

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

PROCJENA I UPRAVLJANJE RIZICIMA INVESTICIJSKIH
PROJEKATA
MAGISTARSKI RAD

RATKO VUJASINOVIĆ,
dipl. inž. stroj., dipl. ecc.

ZAGREB, 2007.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

PROCJENA I UPRAVLJANJE RIZICIMA INVESTICIJSKIH
PROJEKATA
MAGISTARSKI RAD

Mentor:

Dr.sc. IVO ČALA, izv.prof.

RATKO VUJASINOVIĆ, dipl. inž. stroj., dipl.ecc.

ZAGREB, 2007.

PODACI ZA BIBLIOGRAFSKU KARTICU:

UDK: 65.011.3 : 330.322.01

Ključne riječi: nesigurnost, neodređenost, rizik, investicijski projekt, proces, AHP, neizraziti analitični hijerarhijski proces, realne opcije, upravljanje rizikom

Znanstveno područje: TEHNIČKE ZNANOSTI

Znanstveno polje: Strojarsstvo

Institucija u kojoj je rad izrađen: Fakultet strojarstva i brodogradnje

Mentor rada: Dr.sc. Ivo Čala, izvanredni prof.

Broj stranica: 175 (16 + 127 + 32)

Broj slika: 26

Broj tablica: 3

Broj korištenih bibliografskih jedinica: 43

Datum obrane: . 2007.

Povjerenstvo: Dr.sc. Nikola Šakić, red.prof. – predsjednik povjerenstva

Dr.sc. Ivo Čala, izv.prof. – voditelj magistarskog rada

Dr.sc. Andrej Polajnar, red.prof. Fakulteta za strojništvo, Maribor

– član povjerenstva

Institucija u koju je rad pohranjen: Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb



Zagreb, 2007-01-11

Zadatak za magistarski rad

Kandidat: *Ratko Vujasinović, dipl. ing. strojarstva*

Naslov zadatka: **Procjena i upravljanje rizicima investicijskih projekata**

Sadržaj zadatka:

U svim poslovnim procesima zbog nesigurnosti u okruženju i u okviru projekata, pojavljuju se opasnosti od nastajanja neželjenih nepredviđenih događaja koji se ne mogu apsolutno isključiti, a koji mogu ugroziti živote i zdravlje ljudi i nanijeti materijalne i moralne štete tvrtki ili projektu. Upravljanje rizicima razvijeno je u vojnim organizacijama, osiguranjima, bankama, izradi SW, u osiguranju kvalitete i na većim međunarodnim projektima.

Procjena rizika, imajući u vidu globalne trendove, uključena je u svaki projekt. Kandidat bi trebao predložiti metode i procedure za kvalitetnu i sveobuhvatnu procjenu rizika, a s tim u vezi i mjera za smanjenje rizika na projektima.

U radu je potrebno:

- dati kratki pregled o kriterijima podjele i vrstama projekata s posebnim naglaskom na investicijskim projektima,
- obraditi teoriju rizika i primjenu u upravljanju projektima,
- opisati vrste organizacijskih rješenja u tvrtkama koje se bave izvođenjem projekata,
- opisati odgovarajuće poslovne procese i rizike koji se pojavljuju,
- predložiti jedan ili više modela procjene rizika za odabrani investicijski projekt s konkretnom ilustracijom.

Zadatak zadan: *23.01.2007.*

Rad predan:

Mentor:

Dr.sc. Ivo Čala,
izvanredni prof.

Predsjednik Odbora za
poslijediplomske studije:

Dr.sc. Tomislav Filetin,
red. prof.

Voditelj smjera:

Dr.sc. Nikola Šakić,
red. prof.

ZAHVALA

Zahvaljujem se:

Dr.sc. Nikoli Šakiću, red.prof., koji mi je davao savjete i ideju za temu magistarskog rada i imao mnogo razumijevanja za moju opterećenost obvezama na poslu u času kada sam konačno odlučio završiti poslijediplomski studij,

Dr.sc. Ivi Čali, izv.prof., mentoru, koji mi je pomagao jasnim uputama i svojim temperamentom davao veliku moralnu podršku da završim ovaj rad
i

Dr.sc. Andreju Polajнару, red.prof. Fakulteta za strojništvo, Maribor i njegovim suradnicima, čiji su mi radovi bili korisni za analizu i ocjenu rizika neizrazitim analitičkim hijerarhijskim procesom.

U Zagrebu, 20. 04 2007.

Ratko Vujasinović

PROCJENA I UPRAVLJANJE RIZICIMA INVESTICIJSKIH PROJEKATA

SADRŽAJ

PODACI ZA BIBLIOGRAFSKU KARTICU	III
ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	IV
ZAHVALA	V
PREDGOVOR	IX
SAŽETAK	X
SUMMARY	XI
KLJUČNE RIJEČI	XII
POPIS OZNAKA	XIII
POPIS SLIKA	XIV
POPIS TABLICA	XVI
1. UVOD	1
Hipoteza: Nesigurnost projekta	6
2. ŠTO JE TO PROJEKT?	7
2.1 Interpretacija termina i značenja	7
2.2 Projekt i njegove faze	9
2.3 Odnosi među učesnicima na izvođenju investicijskih projekata	14
2.4 Inženjering (Inženjerstvo)	16
2.5 Noviji trendovi na izvođenju projekata	18
3. TEORIJA RIZIKA	22
3.1 Pojam nesigurnosti i rizika	22
3.2 Postojeća praksa upravljanja rizicima	25
3.2.1 Izvori informacija o upravljanju rizicima	25
3.2.2 Upravljanje rizicima u finansijskom sektoru BCBS	26
3.2.3 Upravljanje rizicima u proizvodnji softvera	33
3.2.4 Upravljanje rizicima u obrambenim snagama razvijenih zemalja	37
3.2.5 Upravljanje rizicima na investicijskim projektima (Javni i civilni sektor)	42
3.3 Rizici i metode procjene rizika poslovnih sustava i projekata	45
3.3.1 Analiza rizika	45
3.3.2 Kvalitativna i kvantitativna analiza rizika	47

3.3.3	Odlučivanje i procjena rizika na investicijskim projektima	49
4.	VRSTE ORGANIZACIJE	52
4.1	Nastanak organizacije	52
4.2	Definicija organizacije	53
4.3	Vrste organizacije i organizacijska struktura	54
4.4	Osobnost organizacije	58
4.5	Razvoj naših izvođača investicijskih radova i projektna organizacija	60
4.5.1	Uvođenje projektne organizacije	60
4.5.2	Sadašnje stanje i očekivanja	63
4.6	Analiza organizacijskih rješenja	66
5.	POSLOVNI PROCESI	68
5.1	Poslovni procesi	68
5.2	Poslovni procesi investicijskog projekta	69
5.2.1	Poslovni procesi investicijskog projekta sa pozicije izvođača radova	71
5.2.2	Metode za usavršavanje poslovnih procesa investicijskog projekta	78
6.	PRIMJENA (TEORIJE) RIZIKA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	83
6.1	Rizik na projektima	83
6.1.1	Ljudski resursi i rizik	84
6.1.2	Mrežno planiranje i rokovi izvođenja	85
6.2	Model procjene i upravljanja rizikom u organizacijama koje se bave izvođenjem velikih i složenih investicijskih projekata	86
6.3	Procjena operacijskih rizika investicijskog projekta metodom analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)	88
6.3.1	Teoretske osnove procjene metodom analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)	88
6.3.2	Primjer procjene rizika na montaži Twin liftova na visokim objektima metodom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP) Projekt: Toranj federacije, Moskva	98
6.4	Primjeri	105
6.4.1	Pozicija investitora - Obnova proizvodnje autobusa u Mostaru i Zagrebu	105
6.4.2	Primjer: Ponuda za naftno postrojenje u Kanadi CNRL Horizon Project SWOT analiza	106
6.4.3	Primjer: Rezervoar u Novorossijsku	109
6.4.4	Primjer: Teorija: to mi ne možemo	110
6.4.5	Primjer: Nesposobno, nestručno ili negativno motivirano rukovodstvo	

i teorija: Država je slab gospodar.	110
6.4.6 Primjer: U krizi smo i ne trebaju nam stručnjaci.	111
6.4.7 Ostali primjeri	111
6.4.8 Primjer Odluke o politici upravljanja rizikom	112
7. PRIJEDLOG - KAKO SMANJITI RIZIK	115
8. ZAKLJUČAK	119
9. LITERATURA	120
10. ŽIVOTOPIS	125
11. CURRICULUM VITAE	126
 PRIVITAK 1.	 127
PRIMJER NEIZRAZITOG AHP ZA OCJENU RIZIKA NA INVESTICIJSKOM PROJEKTU	
Projekt: Montaža liftova na Tornju Federacije u Moskvi	
Montaža Twin liftova (B1 – B6)	
 Tablica I Pregled rizika po kategorijama i činiteljima,	
Tablica II ulazni podaci za ocjenu važnosti / rizika kategorija i činitelja	
Tablica III Ocjena važnosti kategorija i činitelja	
Tablica IV Ocjena nesigurnosti - rizika kategorija i činitelja	
Tablica V Rezultat ocjene – Vektor i Integralna ocjena nesigurnosti (ION)	
Tablica VI Pregled rezultata analize važnosti i nesigurnosti nositelja rizika	
Tablica VII ABC analiza nositelja rizika i mjere za smanjenje nesigurnosti i mogućnosti štete	
Tablica VIII ABC dijagram nositelja nesigurnosti – rizika	
Tablica IX ABC dijagram nositelja nesigurnosti - rizika	
Tablica X Plan montaže Twin liftova	

PREDGOVOR

Projekti imaju tri osnovna međusobno zavisna elementa: aktivnosti-zadatke, resurse i vrijeme. Promjena bilo kog faktora automatski izaziva promjene kod ostala dva, a sve se zajedno odražava na troškovima i vrijednosti projekta.

Inženjeri i drugi učesnici na projektu svojim angažiranjem imaju mogućnost velikog utjecaja na kvalitetu, rokove i vrijednost cijelog projekta, koja se nakon svih tehničkih parametara na kraju izračunava u financijskim pokazateljima.

Kao što je pisalo u jednom članku iz mjesečnika International Construction, na projektima postoje još uvijek velike rezerve za smanjenje troškova pomoću usavršavanja tehnologija rada, procesa odlučivanja i općenito procesa, primjenom odgovarajuće organizacije, skraćanja rokova izvođenja i drugih mjera.

Jedan od osnovnih je zadatak da se usklade procesi u prostornom i vremenskom smislu, uz organizacijske mjere koje uspostavljanju red u odnosima među ljudima i drugim resursima važnim za realizaciju projekata.

Radom na investicijskim projektima uočavaju se različiti procesi i činitelji koji nose rizike i šansu za uspjeh.

Veliki dio rizika dolazi iz okruženja i na njih je teško utjecati. Takve rizike se nastoji izbjeći ili prenijeti na osiguranje plaćanjem premije.

Znatno veći dio rizika predstavljaju operativni rizici za koje se može reći da obuhvaćaju sve rizike koji proizlaze iz mogućnosti nastajanja grešaka u samom sustavu na zadanom tržištu.

Svijest o rizicima dovodi do potrebe da se analiza i procjena rizika vrši sistematski, kao kontinuirani proces u okviru postojeće organizacijske strukture, te da se na temelju toga donose odluke koje mijenjaju i međusobno usklađuju elemente organizacijske strukture i ostale činitelje na koje se može utjecati, da bi se smanjila mogućnost rizika i njegov utjecaj.

Na sastanku u Montrealu, u svezi projekta Horizon u Alberti, bio je prisutan iznenađujuće velik broj predstavnika Vlasnika projekta, inženjera i glavnog izvođača.

Iz razgovora se moglo zaključiti, da se osnovni naglasci daju na zaštitu zdravlja i sigurnosti na gradilištu i zaštitu okoline, na rizike, osiguranje kvalitete i rokove izvođenja. Cijena je važna, ali ipak, moglo bi se reći, manje važna kategorija.

Na Internet stranicama Univerziteta Alberta može se naći mnogo informacija vezanih za politiku upravljanja rizikom (i druga novija područjima istraživanja).

U ovom radu naglasak je na procjeni i upravljanju rizicima investicijskih projekata.

Zagreb, 20. 04. 2007.

Ratko Vujasinović

SAŽETAK RADA

U svakodnevnom životu čovjek promatra i razmišlja o različitim procesima koji se odvijaju u njegovom okruženju mijenjajući sa većim ili manjim utjecajem njegovu okolinu, stil života i navike.

Ponekad to može biti opasno i bolno, ponekad to stoji samo nešto novca, ili nešto vremena ili slično.

Ako čovjek radi na investicijskim projektima i on je u projektnom timu vlasnika, ili glavnog izvođača, on razmišlja o mogućnosti kako da nađe najbolji pristup da bi došao do cilja. On ima mnogo mogućnosti i ima problem kako da nađemo najbolje ili optimalno rješenje.

U principu svako rješenje nosi neku količinu rizika. Količina i kvaliteta rizika zavisi od tipa organizacije, resursa, strategije vođenja, procesa i drugih faktora. Čovjek treba da donese odluku. Može uzeti neke od metoda za odlučivanje pod rizikom. On često ima problem kako da napravi kvantitativne analize nesigurnosti i potencijalnog rizika. Zbog toga on više ili manje koristi metode matrica, kako bi došao do nekog logičnog rješenja određivanja rizika.

Recimo, čovjek radi u organizaciji koja se bavi s investicijskim projektima. To je konzervativna organizacija sa starom projektnom organizacijom. Postoji mnogo iskusnih rukovoditelja, specijalista i radnika. Općenito oni znadu svoje dužnosti i spremni su da rade. Ali većina njih nisu spremni za neke nove metode.

U ovom slučaju izvršen je pregled mnogih metoda koje se mogu naći na Internetu.

Neizraziti analitički hijerarhijski proces¹ je upotrebljen da bi se napravila analizu rizika na projektu. Poznato je da eksperti prave neke pogreške, ali također je poznato da ta metoda ima mogućnost da smanji na minimum utjecaj grešaka na konačni rezultat.

Napravljeni su obrasci u Excelu pripremljene za računanje rizika u bilo kojem neizrazitom analitičkom hijerarhijskom procesu.

Kao rezultat analize rizika napravljeni su ABC dijagrami¹ i svrstani činitelji rizika po prioritetu pažnje. Na toj bazi može se odlučivati kako da se započne smanjivanje rizike kako bi ih učinili manjim.

Pripremili su također elemente za Odluku o politici upravljanja rizicima. To je slijedeći korak za uvođenje kontinuirane politike upravljanja rizikom u organizaciji.

Također je potrebno napraviti novu filozofiju u organizaciji.

Prije svega procesi se moraju unaprijediti koristeći različite vlastite metode i / ili metode koje se može kupiti za unapređenje kvalitete.

To može biti neka od Six Sigma metoda ili drugo.

Cilj politike upravljanja rizicima nije samo da nađe i smanji rizike, nego također da unaprijedi kvalitetu procesa, uključujući više kriterije i uvjete zaštite zdravlja, sigurnosti i zaštite okoline. U tom slučaju je moguće dobiti bolju organizaciju i veće zadovoljstvo kupaca, radnika i dioničara.

SUMMARY

In everyday life man is looking and thinking about various processes which are going on in his surrounding changing with greater or smaller influence his environment, style of living and habits.

Sometimes it can be very dangerous and harmful, sometimes it cost only some money, or some lost time or similar.

If man is working on investment projects and he is in project management team of owner, or of main contractor and he is thinking about possibility how to find the best approach to come to the goal. He have many opportunities and he have problem how to find the best or optimum solution.

In principle every solution is carrying some quantity of risk. Quantity and quality of risk depends of type of organization, resources, management strategy, processes and other factors. He have to make decision. He can use some of methods for making decision under the risk. Often he have problem how to make quantitative analyze of uncertainty and potential risk. That's why he is using more or less some matrix methods, as to come to some logical solution of risk assessment.

Let's say, man is working in organization which is dealing with investment projects. It is conservative organization with old project organization. There are many experienced managers, specialists and workers. Generally they know their duties and they are ready to work. But most of them are not ready for some new methods.

In this case it is made the overview of many methods which could be find on Internet. Fuzzy analytical hierarchical process⁴³ is used to make analyze of risk on the project. It is known that experts are making some errors, but also it is known that this method has possibilities to minimize the influence of the errors on the final result.

Forms in Excel are prepared for risk calculation in any Fuzzy analytical hierarchical process. As the result of risk analyze are made ABC charts¹ and prioritized risk factors by focus on necessary attention. On that base it is possible to make decisions how to start mitigation of risks as to make risks lower.

There are also prepared elements for Risk Management Policy Statement. This is next step for implementing of continues risk management policy in the organization. It is also necessary to make new philosophy in organization.

First of all the processes are to be improved using different own methods and / or methods which can be bought, for improvement of quality. It could be some of Six sigma methods or other.

The goal of the risk management policy is not only to find and mitigate risks, but also to improve the quality of processes including higher HSE criterions and conditions. In this case it is possible to get better organization and more satisfaction of clients, workers and shareholders.

KLJUČNE RIJEČI

Redni broj	Hrvatski	Engleski
1	nesigurnost	uncertainty
2	rizik	risk
3	smanjenje rizika	risk mitigation
4	projekt	project
5	investicijski projekt	Investment project
6	proces	process
7	neizrazita logika	fuzzy logic
8	AHP	AHP
9	analitični hijerarhijski proces	analytical hierarchical process
10	neizraziti analitični hijerarhijski proces	fuzzy analytical hierarchical process
11	upravljanje rizikom	risk management
12	smanjenje rizika	risk mitigation
13	realne opcije	real options

POPIS OZNAKA

Redni broj	Oznaka	naziv	Mjerna jedinica
1	K	kategorija rizika	
2	D	činitelj rizika	
3	M=(a,b,c)	trokutni neizraziti broj	
4	α	interval povjerenja	
5	μ	koeficijent optimizma	
6	ION	integralna ocjena nesigurnosti	
7	V	vektor važnosti	
8	N	vektor nesigurnosti	
9	$MM_1^{\alpha=0,5}$	matrica za $\alpha=0,5$	
10	$MM_1^{\mu=0,5 \alpha=0,5}$	matrica za $\mu=0,5$ i $\alpha=0,5$	
11	λ	neizrazita vlastita vrijednost	
12		matrice	
13			

POPIS SLIKA

- Slika 2.1. Osnovni elementi projekta
- Slika 2.2. Projektni ciklus sa pozicije inženjeringa na temelju ugovora za izgradnju industrijskog postrojenja ključ u ruke
- Slika 2.3. Izvještaj o stanju repera
- Slika 2.4. Dijagram ograničenja
- Slika 2.5. Primjer izračuna indeksa smetnji
- Slika 2.6. Dijagram indeksa smetnji
- Slika 3.1. Struktura dokumenta bcbs118 Međunarodno izjednačavanje mjerenja kapitala i standarda kapitala
- Slika 3.2. Paradigma upravljanja rizikom (SEI): Identificiraj, analiziraj, planiraj, prati, komuniciraj,.
- Slika 3.3. Upravljanje operativnim rizikom u 4 koraka
- Slika 3.4. Paradigma rizika
- Slika 4.1. Ukupni prihod, dohodak i dobitak
- Slika 5.1. Životni ciklus projekta - izgrađenog postrojenja – objekta
- Slika 5.2. Sistemski dijagram odnosa troškova za procesno postrojenje, koji pokazuje utjecaj tekućih lokalnih uvjeta
- Slika 5.3. Kalkulacija - struktura troškova ponude
- Slika 5.4. Primjer prikaza procesa izrade ponude i ugovaranja
- Slika 5.5. Primjer prikaza procesa realizacije projekta
- Slika 5.6. Projekt Horizon – Prijevoz modula
- Slika 5.7. Projekt Horizon – Moduli postavljeni na mjesto
- Slika 5.8. Projekt Horizon – Postrojenje H & C prije centriranja, niveliranja i povezivanje modula
- Slika 5.9. Opća organizacijska shema gradilišta Promec / Montmontaža na projektu Horizon, H&C, Alberta, Kanada
- Slika 6.1. Članske funkcije trokutnih neizrazitih brojeva 1 do 9
- Slika 6.2. ABC površine pažnje – fokus dijagram
- Slika 6.3. Sistemski pristup upravljanju razvojem sposobnosti
- Slika 6.4. Shema prostornog rasporeda dijelova Twin lifta

- Slika 6.5. Primjer procjene rizika na projektu izgradnje Twin liftova na Tornju federacije
u Moskvi metodom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)
- Slika 6.6. Vodilice i protuutezi Twin liftova ThyssenKrupp

POPIS TABLICA

Tablica 3.1. 6 principa upravljanja rizikom (SEI)

Tablica 3.2. Klasifikacija (*engl.* taxonomy) operativnih rizika projekta

Tablica 6.1. SWOT analiza za projekt Horizon, Kanada

1. UVOD

Današnji čovjek je u stanju da promatra, promišlja i proučava svijet oko sebe sve do beskrajnih, beskonačno udaljenih svemirskih prostranstava u beskonačnom prošlom i budućem vremenu, u kome je sadašnjost i cijela naša era samo trenutak prirodnih kretanja u beskonačnom vremenu i u beskonačnom svemirskom prostoru.

Isto tako čovjek analizira suštinu svoga bitka i pojava u svijetu oko sebe do najmanjih tančina raščlanjajući i razvijajući svoja saznanja o makrokozmosu i mikrokozmosu.

Promatrano u logaritamskom mjerilu znanstveno-tehnički prodor u mikrosvijet izgleda jednako dubok kao i znanstveno-tehnički prodor u svemir.

Analizirajući mikro i makrosvijet čovjek najprije nailazi na kaos. Daljnjim proučavanjem čovjek postupno shvaća svijet oko sebe i uočava razne zakonitosti koje taj svijet čine shvatljivim, manje kaotičnim i sve više uređenim po logičkim i drugim prirodnim zakonima.

Općenito, svijet oko nas može se shvatiti kao ogroman splet mnogobrojnih prirodnih, logičkih, povezanih, kontinuiranih i diskontinuiranih sustava i podsustava.

Sposobnost spoznaje određuje čovjekovo ponašanje, njegov odnos prema okolini i njegovu sigurnost u odlučivanju.

Među osnovnim osobinama prirode su evolucijski procesi i to ne samo evolucijski razvoj biljnog i životinjskog svijeta prema teoriji Darwina, nego i evolucijski procesi nastajanja i nestajanja skoro svega što je postojalo, što postoji, i što će postojati.

Evolucija je jedan od osnovnih prirodnih zakona koji mogu objasniti nastanak skoro svega što svojim osjetilima i sviješću možemo primijetiti ili tek naslutiti u vanjskom i unutarnjem svijetu.

Priroda kroz evoluciju i stvara i uništava pojave i odnose.

U osnovi u beskonačnom vremenu i prostoru nastaju uvjeti za nastajanje novih pojava s tim da preživljavaju oni prirodni i društveni oblici koji su sposobniji za prilagodbu za opstanak u danim uvjetima.

Pojave su vrlo često među sobom međuzavisne i među njima može postojati veća ili manja pozitivna ili negativna korelacija.

Zakoni prirode su često vrlo nemilosrdni i ne znaju za naš pojam pravde.

Intervencija čovjeka u prirodi često se objašnjava potrebom i visokim moralnim ciljevima. Često iz takvih aktivnosti nastaju nepopravljive štete za okolinu i uvjete opstanka na užem ili širem području.

U prirodi vladaju zakoni logike među kojima su i najsloženiji matematički zakoni. Čovjek je po zakonima logike razvio svoju svijest, jezik, znanstveno-tehnički napredak, oruđe i oružje, društvene odnose i općenito civilizaciju.

Logičkim prosuđivanjem čovjek stvara sliku o svojoj okolini i cijelom svijetu.

Saznanja koja stvori jedan čovjek mogu se prenijeti na druge ljude, kroz jezičnu i svaku dugu komunikaciju i tako nastaju zajednička ljudska spoznaja, znanost, tehnika i drugo kao elementi ljudske civilizacije koja se stalno razvija i prenosi na nove naraštaje.

Čovjek pojedinac kao jedinka je smrtna, a čovjek, kao živa i inteligentna vrsta, mogao bi živjeti vječno, ako bi se uspijevao vječno prilagođavati promjenama u svom okruženju.

Čovjek (kao vrsta) je postupno preuzeo odgovornost za upravljanje Zemljinom biosferom, kao svojim za sada jedinim staništem.

Biosfera je podložna stalnim promjenama zbog općih i trajnih, cikličkih, povratnih i nepovratnih promjena, kao posljedica prirodnih kretanja.

Naglim razvojem brojnosti i moći ljudske vrste na Zemlji, čovjek je došao u poziciju da mijenjajući i iskorištavajući svoj okoliš bitno utječe na intenzitet i smjer kretanja prirodnih procesa u svojoj užoj i široj okolini i tako dovodi do značajnih poremećaja prirodne ravnoteže.

Ishod može biti uspostava neke nove prirodne ravnoteže koja može biti i bolja, ali i gora po kriteriju mogućnosti prilagodbe čovjeka novoj životnoj okolini.

Nemoguće je zaustaviti negativne trendove štetne za okoliš, život i zdravlje ljudi, bez općeg koncenzusa sve brojnije ljudske vrste. Traži se rješenje ekoloških i egzistencijalnih problema u održivom razvoju.

Nekadašnje izolirane ljudske zajednice su se spojile u informatički povezanu jedinstvenu ljudsku globalnu civilizaciju koja sve više integrira sve znanstvene, proizvodne, političke i kulturne procese.

Nastaje nova raspodjela moći i nova hijerarhijska struktura u kojoj osnovnim subjektima postaju s jedne strane sve jača svjetska paradržava, kao instrument vlasti svjetskog, pretežno financijskog kapitala, a s druge strane pojedinci i lokalne zajednice.

Po svojoj suštini priroda i okolina nose veliku nesigurnost. Sve pojave u okolini imaju svoju logiku i vjerojatnost nastanka. Većina njih vlada se po stohastičkim zakonima.

Nesigurnost se indirektno može određivati ili mjeriti kroz rizik kao izraz mogućnosti nastanka i veličine gubitka, štete, prijetnje ili nekog drugog oblika nepogodnosti.

Čovjek, kao jedan od savršenijih ostvarenja evolucije, ima suštinsku potrebu da živi u organiziranoj zajednici, da planira svoje aktivnosti radi ostvarivanja svojih zamisli i da proizvodi i raspodjeljuje rezultate rada radi osiguranja svog opstanka u uvjetima opće nesigurnosti.

Već od rođenja, a po novim saznanjima i prije rođenja, čovjek, na temelju uzročno posljedičnih veza i interakcije sa nesigurnom i često nepredvidivom okolinom, počinje da razvija elemente svijesti i inteligencije i potrebu za umnom i fizičkom aktivnošću.

Da bi zadovoljio svoje egzistencijalne potrebe ljudi se udružuju za ostvarivanje svojih ciljeva. To je stvorilo niz civilizacijskih dostignuća (jezik, kulturu, svijest, moral, tehnologije, organizaciju, proizvodnju, podjelu rada, državu i drugo) koja se prenose na nove generacije i koja se dalje razvijaju, na dobrobit ljudske zajednice.

Podjela rada stvorila je mnogobrojna specifična zanimanja, proizvodne djelatnosti, intelektualne i druge profesije i specijalnosti.

U ljudskoj zajednici stvoreni su mnogobrojni i raznovrsni oblici odnosa i ponašanja.

Organizacija može nastati unutar grupe, kao unutarnja potreba samoinicijativno ili prenošenjem obrazaca ponašanja sa starijih na nove generacije, te kopiranjem i preuzimanjem organizacije od drugih grupa.

U svim aktivnostima ljudske zajednice nastaju mnogobrojni procesi koji se često međusobno isprepliću, spajaju, sudaraju, usklađuju i na kraju donose korist ili štetu svojim nositeljima i drugim aktivnim ili pasivnim učesnicima.

Čovjek je sklon planiranju svoje budućnosti i zato uči, proizvodi, gradi, štedi i istražuje.

Suvremeni čovjek izgrađuje ogromne složene i na mnogobrojne načine međusobno povezane financijske, proizvodne, javne i međudržavne sustave.

Postindustrijsko društvo je koncentracijom velikoserijske proizvodnje stvorilo mogućnost snabdijevanja sve većeg svjetskog stanovništva osnovnim proizvodima široke potrošnje.

Proizvodni tehnološki procesi su visoko automatizirani i programirani da daju proizvode visoke i ujednačene kvalitete.

Moderna i postmoderna društva daju sve veći značaj kvaliteti, zaštiti okoline, sigurnosti, znanstvenim istraživanjima, održivom razvoju i primjeni novih tehnologija u svakodnevnom životu.

U suvremenoj tvornici veći značaj imaju poslovi na nadzoru i održavanje kontinuiteta proizvodnog procesa u okviru specificiranih parametara, nego neposredno učešće čovjeka u proizvodnom procesu.

U svim poslovnim procesima zbog nesigurnosti i nepredvidivosti događaja u okruženju i u okviru projekta, pojavljuje se opasnost nastajanja neželjenih nepredviđenih događaja koji se ne mogu apsolutno isključiti, a koji mogu ugroziti život i zdravlje ljudi i nanijeti materijalnu ili moralnu štetu tvrtki ili projektu.

Kontinuiranim proučavanjem i analizom mogućih rizika možemo doći do saznanja o mjerama i radnjama koje možemo poduzeti da bi smanjili te rizike i nesigurnost projekta, odnosno da bi povećali sigurnost projekta.

U ovom radu namjeravamo istražiti osnovne metode upravljanja procesima na složenim investicijskim projektima, na kojima se pojavljuju naše i vanjske tvrtke, i *predložiti metode i procedure za sveobuhvatnu procjenu rizika, a s im u vezi i mjera za smanjenje rizika na projektima.*

Rizici su sadržani u svakoj ljudskoj aktivnosti. Rizik se smanjuje uvođenjem bolje organizacije, kontrolom kvalitete, unapređenjem i racionalizacijom poslovanja, izborom ljudskih resursa i dopunskim obrazovanjem, zaštitom na radu, i drugim mjerama koje

doprinosu smanjenju troškova proizvodnje, boljom kvalitetom proizvoda i usluga i neizravno smanjenjem rizika.

Procjeni i upravljanju rizikom daje se zadnjih godina sve veći značaj. Upravljanje rizikom je oduvijek bilo prisutno u procesu donošenja odluka bez obzira da li o rizicima razmišljalo ili ne. Posebno su veliki rizici na specifičnim, najčešće jednokratnim poduhvatima, kao što su projekti, a posebno veći investicijski projekti.

Upravljanje rizikom je vrlo razvijeno u vojnim organizacijama, osiguranju, bankama, proizvodnji softvera, u okviru programa za osiguranje kvalitete i na većim međunarodnim projektima.

Imamo pristup do nekih od njihovih WEB stranica na kojima su procedure, upute, članci i analize.

Procjena rizika, imajući u vidu globalne trendove, uključena je u svaki projekt.

Tehničko-tehnološki programi izvođenja radova definiraju metode i postupke sa što većom pouzdanošću u cilju smanjenja rizika i pravovremenog izvođenja radova uz zadanu kvalitetu.

Svijest o uvjetima nesigurnosti u kojima se izvođe projekti nameće svim sudionicima u projektu potrebu da vode brigu o identifikaciji vlastitih i ukupnih rizika projekta i upravljanju rizicima. Već u fazi predkvalifikacije i nudi izvođač je dužan između ostalog odgovoriti na pitanja o metodama upravljanja rizicima koje već primjenjuje i koje namjerava primjenjivati na izvođenju projekta.

Uobičajeno je da izvođač prije početka radova daje naručitelju garanciju za dobro izvršenje posla. U SAD i Kanadi umjesto te garancije daje se polica osiguranja koja pokriva štete koje mogu nastati zbog neizvršavanja od izvođača preuzetih obveza, uključujući obveze plaćanja prema radnicima, podizvođačima i ostalim partnerima. Takvu garanciju mogu ishoditi tvrtke koje imaju dobar bonitet, reference i certifikate iz područja upravljanja kvalitetom i rizicima. Visina premija osiguranja zavisi o ocjeni osiguravatelja koja se temelji na navedenim uvjetima.

Imajući u vidu globalne trendove kod razvoja većine projekata, ovim radom htjelo se predložiti skup metoda i procedura za kvalitetnu i sveobuhvatnu procjenu rizika i mjere za smanjenje rizika izvođenja projekata.

Investicijski projekti imaju veliki utjecaj na okoliš. Veliki infrastrukturni projekti (željeznica, ceste, magistralni cjevovodi, energetske objekte i drugo) mijenjaju okoliš i stvaraju preduvjete za razvoj proizvodnje i brojnih drugih djelatnosti koje još dodatno utječu na okoliš. Stoga se rade predinvesticijske studije utjecaja na okoliš u kojima se procjenjuju moguće štete i koristi realizacije projekta, te se uz uvažavanje mišljenja lokalnog stanovništva i stručnjaka donose odluke o projektu i uvjetima njegove realizacije.

HIPOTEZA: NESIGURNOST PROJEKTA

U svim poslovnim procesima zbog nesigurnosti i nepredvidivosti događaja u okruženju i u okviru projekta, pojavljuje se opasnost nastajanja neželjenih nepredviđenih događaja koji se ne mogu apsolutno isključiti, a koji mogu ugroziti život i zdravlje ljudi i nanijeti materijalnu ili moralnu štetu tvrtki ili projektu.

Projekti, a posebno investicijski projekti, kao najčešće jednokratni složeni poduhvati u uvjetima nesigurnosti i zbog složenosti zadataka i ograničenja vremenom i raspoloživim resursima, nose povećani rizik. Investitor, voditelj projekta i projektni tim imaju težak zadatak da u danim okolnostima izvedu projekt i ostvare postavljeni cilj uz što manje troškove, kraći rok i uz smanjenje rizika izazvanih projektom na takvu mjeru da ne mogu ugroziti cilj projekta, niti nanijeti štetu okolini.

Ljudski um ima velike mogućnosti obrade informacija, ali u nekim slučajevima ne može bez odgovarajuće metode dati odgovarajuće racionalne zaključke.

Rizici na investicijski projekti su nejasno strukturirani i često nedovoljno opisani, a zbog velike različitosti i relativno kratkog trajanja nije jednostavno uspostaviti univerzalni sustav praćenja analize i kontrole rizika.

Ipak polazimo od hipoteze da postoje metode koje mogu na bazi nejasnih nedovoljno strukturiranih informacija dati procjenu rizika na projektima, kako bi se uz odgovarajuću politiku upravljanja rizikom smanjivali rizici projekata i unaprijedila organizacija i procesi poslovnog sustava, te spoznaja o njima.

2. ŠTO JE PROJEKT?

2.1. Interpretacija termina i značenja

Današnji vrlo rašireni i višeznačni pojam projekt, u globalnom svijetu u kome je prevladao engleski jezik i anglo-američka tehnička i druga kultura, najčešće ima značenje unaprijed zamišljenog ili određenog najčešće unikatnog cjelokupnog poduhvata, koga se želi i namjerava izvršiti u određenom vremenu i prostoru, radi određenog cilja sa određenim materijalnim i financijskim resursima.

Projekt je vremenski omeđen poduhvat poduzet da stvori unikatni proizvod ili uslugu.

Projekt ima tri osnovna međusobno uvjetovana elementa zadatke, resurse i vrijeme.

Riječ projekt (*engl.* project) dolazi od latinske riječi *projectum* i njene izvedenice *projicere* koja znači - baciti nešto naprijed. U osnovi projekt upućuje na nešto što je najprije stvoreno ili zamišljeno, a onda u prostornom ili vremenskom smislu upućeno naprijed.

U našoj ranijoj i sadašnjoj tehničkoj terminologiji, kao i kod drugih slavenskih i srednje-evropskih naroda, izrazi projekt i projektiranje imaju značenja engleske riječi *design*.

U tom kontekstu projekt znači opis nečega što treba napraviti, izgraditi ili proizvesti, a projektiranje znači postupak izrade projekta.

Kod izgradnje investicijskih objekata projekt se u pravilu sastoji od za tu svrhu potrebnih nacrti i specifikacija. Specifikacije sadrže podatke o materijalu i tehnologije rada, kontroli i drugim zahtjevima.

U ovom radu baviti ćemo se projektom u njegovom raširenom suvremenom engleskom značenju kao cjelokupnim poduhvatom i sredstvom za ostvarivanje unaprijed zamišljeni ciljeva. Takav projekt karakterizira specifičan projektni pristup organizaciji, upravljanju procesima i otklanjanju i smanjenju mogućih rizika na projektu.

Projekt može imati duže ili kraće trajanje zavisno o svome cilju i kompleksnosti zadataka.

Projekt se može odvijati u svim područjima ljudske djelatnosti.

Može se govoriti o projektima kao što su usklađivanje zakona i propisa sa zakonima Evropske zajednice, provođenje reforme školstva, modernizacija željeznica, restrukturiranje

gospodarstva, izgradnja javnih objekata, obnova, uređenje prostora i saniranje bespravne izgradnje, zbrinjavanje otpada, obnova i modernizacija proizvodnje, izgradnja tvornice itd.

Projekti po svojoj strukturi i namjeni obuhvaćaju niz različitih, jednokratnih, međusobno ovisnih aktivnosti koje se izvode u određenim vremenskim intervalima.

Projekt je jedinstven poduhvat koji ima za cilj da proizvede skup isporuka u okviru određenog vremena, troškova i tražene kvalitete.

Projekti se razlikuju od standardnih poslovnih aktivnosti jer oni vrlo rijetko uključuju identične procese koji se stalno ponavljaju.

Nasuprot kontinuiranim proizvodnim procesima projekti i pored ogromnog napretka informatike i primjene računarstva i dalje ovise o ljudskom faktoru kao vrlo značajnom učesniku u procesima od zamisli do realizacije projekta.

Karakteristike projekta su, cjelovitost definiranog zadatka, jednokratnost (ne uvijek), ograničeno trajanje i definiran cilj.

Svaki projekt je različit od prethodnih projekata i ima svoj slijed aktivnosti, početak i završetak u okviru svog terminskog plana te predviđeni ograničeni financijski proračun odnosno kalkulaciju.

Na projektu sve aktivnosti koriste niz različitih resursa, radnu snagu, opremu i materijale u okviru kalkulacije i terminskog plana.

Projekti obuhvaćaju niz intelektualnih i proizvodnih aktivnosti kao što su:

razvoj, definiranje plana, projektiranje, nabava (procurement), građenje - montaža, vođenje poslova i nadzor, ispitivanja i kontrola kvalitete, primopredaja i puštanje u pogon,

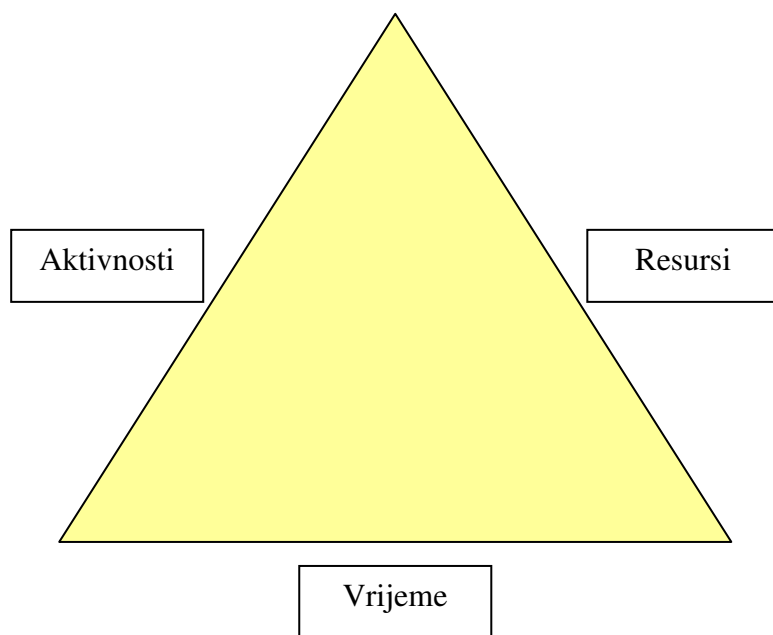
Projekt se izvodi u okviru određene grupe fizičkih i pravnih osoba, među kojima su odnosi regulirani ugovorima ili pravilima struke.

Za investitora projekt počinje od zamisli i definiranja potrebe za realizaciju konkretnog projekta, a nakon toga se uključuju i drugi sudionici u projektu.

Izvođači građevinskih, montažnih i drugih radova uključuje se u projekt u fazi prikupljanja ponuda na temelju upita ili tendera. Za izvođača projekt obično prestaje primopredajom i protekom garantnog roka.

Projekti su stohastički sustavi koji se odvijaju u uvjetima velike neodređenosti i nesigurnosti. Kompleksnost projekta sa stanovišta organizacije sastoji se u tome da svaka faza ima niz aktivnosti za koje su potrebna raznovrsna znanja i sposobnosti, pa zbog toga projekt nosi podlogu za rizik.

Projekti imaju tri osnovna međusobno zavisna elementa: aktivnosti-zadatke, resurse i vrijeme. Promjena bilo kog faktora automatski izaziva promjene kod ostala dva, a sve se zajedno odražava na troškovima i vrijednosti projekta.



Slika 2.1. Osnovni elementi projekta

2.2. Projekt i njegove faze

Projekti imaju svoj vremenski slijed, životni ciklus i faze.

U svim fazama projekta se donose odluke, korištenjem logike i izborom mogućih opcija, na temelju onoga što želimo, onoga što znamo i onoga što možemo učiniti.

Općenito, prema vremenskom slijedu, projekt se može podijeliti na slijedeće tri osnovne faze: početnu (ili pripremnu), provedbenu i završnu fazu¹.

Prva, početna, (pripremna) faza obuhvaća formuliranje ideje i vizije o potrebi i opravdanosti projekta, sa procesima izbora metoda i tehnologije, planiranja i modeliranja, proračuna i evaluacije troškova resursa uključujući rješenje izvora financiranja.

Druga, provedbena faza (faza implementacije) obuhvaća procese prikupljanja i organizacije rada projektnog tima, odlučivanje, rješavanje konkretnih operativnih problema, ugovaranje nabave roba, materijala, radova podizvođača i drugih usluga, kontrolu izvršenja zadataka i na koncu predaju završenog projekta.

Treća, završna faza obuhvaća ocjenu rezultata izvedbe projekta, procesa i učinkovitosti projekta i zadovoljstva naručitelja ili kupca, evaluaciju, prikupljanje i implementaciju znanja radi primjene u budućnosti

Pri izvođenju se angažiranje brojnih učesnika u projektu (programera, projektanata, nadzornih inženjera, konzultanata, dobavljača opreme, usluga i materijala, izvođača i podizvođača radova) vodi po vrlo slojevitom planu i raspodjeli i razgraničenju obveza, što sve slično na slaganje „lego“ kockica.

Projektni ciklus obuhvaća²:

- Programiranje
- Identificiranje
- Formuliranje
- Provedba (implementacija)
- Praćenje i vrednovanje (monitoring i evaluacija)

Pritom se pojavljuje potreba za iterativnim postupcima kojima se postiže modeliranje projektnih zadataka i rješenja.

Kod složenijih projekata, radi lakšeg izvođenja i praćenja projekt je uputno podijeliti na još više faza.

Među složenije projekte spadaju investicijski projekti. To su projekti na kojima se vrši ulaganje znatnih sredstava da bi se dobili objekti, postrojenja ili složeniji proizvodi koji će u dužem razdoblju biti u proizvodnoj, uslužnoj ili neprofitnoj javnoj upotrebi.

Promatrano sa pozicije vlasnika projekta osnovne faze investicijskih projekata su:

- Ideja o potrebi izgradnje / investicije,
- Studija izvodljivosti (*engl.* Pre-feasibility study) i konzalting,
- Projektiranje,
- Nabava opreme, materijala i usluga,
- Izgradnja, primopredaja i puštanje u probni pogon,
- Korištenje / redovni pogon i održavanje,
- Razgradnja i reciklaža objekta / postrojenja nakon završetka životnog ciklusa.

Za vlasnika projekta bitne su sve faze projekta u okviru životnog ciklusa projekta. Kod odlučivanja o ekonomskim, ekološkim i drugim efektima projekta uzimaju se u obzir sve faze životnog ciklusa projekta. Za definiranje neto sadašnje vrijednosti projekta (NPV) bitni su elementi: troškovi izgradnje, troškovi proizvodnje, prihodi od prodaje proizvoda i usluga i ostatak vrijednosti projekta nakon završetka životnog ciklusa projekta.

Vrlo često i vlasnik smatra projekt završenim uskoro nakon puštanja projekta u redovnu eksploataciju, jer se poslije toga formira nova trajna organizacijska struktura i novi odnosi na projektu.

Ostali učesnici se u projekt uključuju zavisno od obveza i zadaća koje preuzimaju.

Viđenje projekta sa pozicije ostalih učesnika na projektu je drugačije.

Na primjer sa pozicije isporučitelja proizvodnog postrojenja po sistemu ključ u ruke životni ciklus projekta i faze projekta mogu izgledati ovako³:

Planiranje i iniciranje projekta

Budžetska ponuda

1. Opseg isporuke
2. Izuzeci
3. Predložena lista opreme

4. Skica rasporeda opreme
5. Budžetska cijena
6. Rokovi i uvjeti

Detaljni zahtjevi i funkcionalna analiza

Tehničko-komercijalna ponuda (prihvaćena od naručitelja)

1. Plan projekta
2. Opseg isporuke i specifikacija
3. Nacrti opreme
4. Lista pomoćnih postrojenja, potrošnog materijala, liste motora i drugo
5. Lista rezervnih dijelova
6. Program podnošenja dokumenata

Inženjering

Projekt (design) (odobren od kupca)

1. Nacrti općeg rasporeda opreme
2. Građevinski nacrti (layout)
3. Nacrti cjevovoda
4. Lista motora i kablovi
5. Električni i procesni dijagrami
6. Predaja proizvodnog i inspeksijskog plana
7. Predaja ostalih dokumenata

Montaža i Commissioning

Plan izvedbe

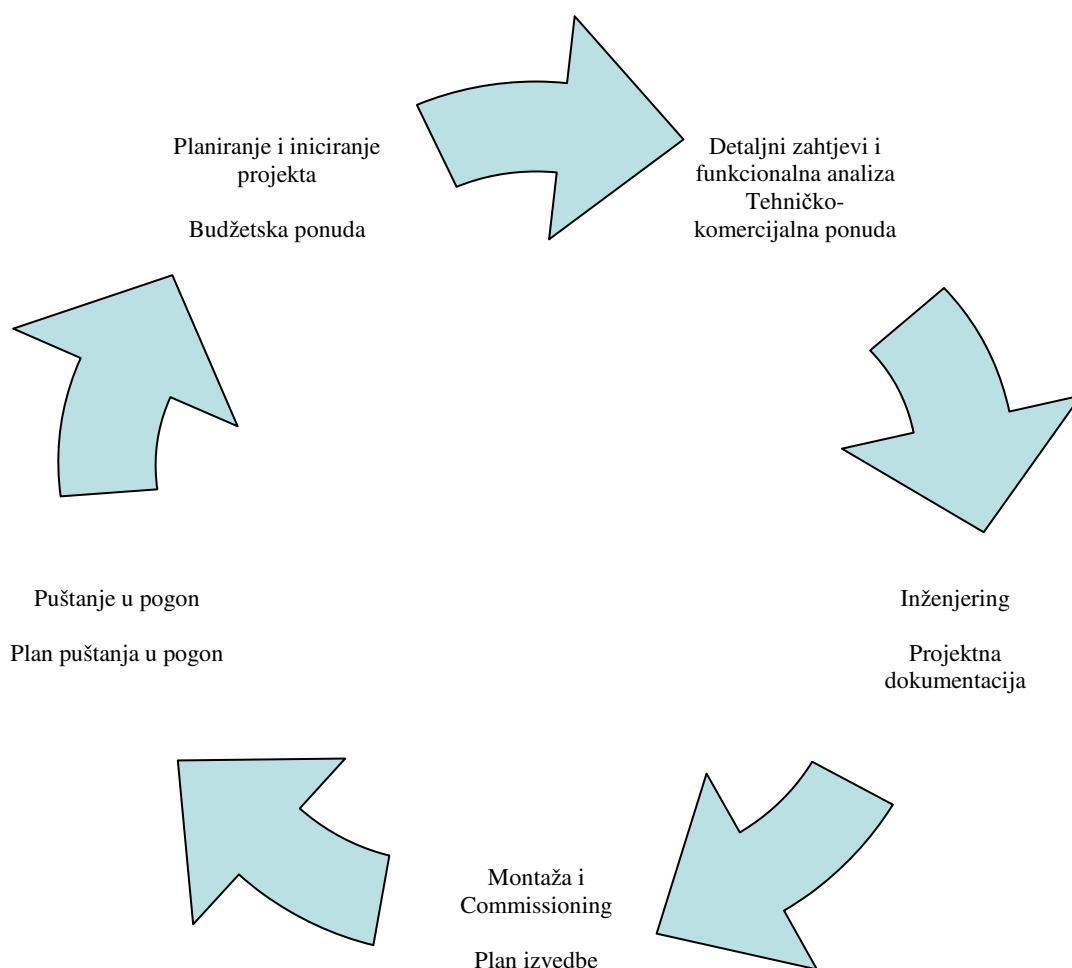
1. Montaža mehaničke, elektro opreme i cjevovoda
2. Kontrola centriranja
3. Raspored energetske kablova i druge elektro opreme
4. Hladni pogon
5. Proba pod opterećenjem
6. Montažni priručnik

Puštanje u pogon

Plan puštanja u pogon

1. Obuka operatera
2. Priručnik za vođenje pogona i održavanje
3. Potvrda o preuzimanju

U ovom primjeru građevinski radovi su u obvezi vlasnika projekta, pa ih on može ugovoriti sa izvođačem građevinskih radova.



Slika 2.2. Projektni ciklus sa pozicije inženjeringa na temelju ugovora za izgradnju industrijskog postrojenja ključ u ruke

Promatrano sa pozicije podizvođača montažnih radova životni ciklus projekta je kraći i obuhvaća samo poslove pripreme i izvođenja montažnih radova i commissioning-a zaključno sa probom pod opterećenjem, uz garantni rok za kvalitetu izvedenih radova.

2.3 Odnosi među učesnicima na izvođenju investicijskih projekata

Odnosi među učesnicima u projektu izravno ili neizravno definirani su ugovorima, poslovnim običajima i dogovorima u toku realizacije projekta.

Izvedba investicijskih projekata regulirana je zakonskim propisima, standardima i pravilima struke.

Takvi projekti obuhvaćaju brojne aktivnosti koje su potrebne da bi se izveo cijeli projekt od zamisli do puštanja u upotrebu, pa i dalje kroz eksploataciju i kontinuirano održavanje i usavršavanje do izlaska iz upotrebe, razgradnje, reciklaže i saniranja otpada.

Na izvedbi projekata uključeni su mnogi (su)dionici, učesnici, organizirani hijerarhijski ili matrično kao predstavnici investitora i njegovih konzultanata, arhitekata i inženjerskih firmi, te predstavnici proizvođača, isporučitelja opreme za ugradnju i materijala, graditeljskih, montažnih uslužnih i drugih tvrtki i predstavnici upravnih i kontrolnih državnih institucija.

Vlasnik projekta i drugi učesnici u projektu imaju različite uloge i interese i stoga različit pogled na projekt. Vlasnik je u pravilu uključen u projekt od ideje o potrebi izgradnje do kraja životnog ciklusa projekta. Inženjerske firme, konzultanti i izvođači su uključeni u projekt zavisno o opsegu i dinamici poslova i ugovorom preuzetih obveza.

Vlasnik projekta imenuje projektni tim kojeg predvodi Voditelj projekta. Pored toga, radi brzog donošenja strateških odluka vezanih za projekt, na najvišem nivou upravljanja kod vlasnika projekta, imenuje se sponzor projekta koji ima sva potrebna ovlaštenja, u cilju brzog reagiranja u poslovima koji su u nadležnosti strateškog nivoa odlučivanja vlasnika.

Opseg i raspodjela inženjerskih usluga potrebnih za pripremu i izvođenje projekta, uključujući između ostalog i poslove na izgradnji objekata, zavise o složenosti i strukturi projekta, općem tehnološkom nivou u okruženju, području izgradnje, općoj i organizacijskoj sposobnosti vlasnika projekta, njegovih konzultanata i potencijalnih izvođača.

Inženjerske i izvođačke tvrtke imaju svoju vlastitu organizaciju prilagođenu potrebama projekta i strukturi ugovorenih poslova.

U nekim slučajevima, vlasnik projekta, radi ubrzanja izvođenja projekta, ušteda i smanjenja rizika preuzima na sebe pripremne, opće i neke od inženjerskih poslova, bilo samostalno, bilo kroz outsourcing i podugovaranje sa vanjskim davateljima usluga.

Na primjer na projektu Horizon⁴ u Alberti (procesno postrojenje za dobivanje sintetske nafte) investitor je izvršio sve osnovne pripremne radove (infrastruktura, privremeno naselje, privremeni objekti i drugo), te angažirao specijalističke tvrtke za iznajmljivanje mehanizacije (dizalice, transportna sredstva i druga krupna sredstva rada) i uredio odnose sa lokalnom zajednicom i sindikatima.

Na projektu izgradnje liftova na objektu Toranj Federacija u Moskvi, TysenKrupp je kao glavni izvođač odgovoran za izgradnju brzih Twin liftova najnovije tehnologije sa dvije kabine u jednoj šahti, za svog podizvođača pripremio specijalnu tehnologiju i osnovnu opremu potrebnu za ubranu montažu liftova bez skele.

Uobičajena shema svodi se na vlasnika – investitora i njegov vodeći, kontrolni, nadzorni tim, te jednog ili više glavnih izvođača radova i njegovih podizvođača.

Naši glavni izvođači su najčešće istovremeno i inženjerske tvrtke – inženjerinzi, koji preuzimaju sve obveze za stručno vođenje i izvođenje radova u okviru ugovora, a često i poslove koji bi trebali biti u nadležnosti projektnog tima vlasnika projekta. Stoga ćemo u ovom radu razmatrati investicijske projekte sa pozicije vlasnika projekta i sa pozicije generalnog izvođača - inženjeringa.

Opseg inženjerskih usluga definira investitor izborom načina vođenja i raspodjele poslova na izvođenju projekta a u skladu sa svojim iskustvom, stvarnim raspoloživim mogućnostima zavisno od vrste projekta i ponude usluga na tržištu.

Opseg usluga inženjerstva ili inženjeringa može biti tako raspodijeljen da jedan dio osnovnih konzultantskih usluga obavljaju specijalizirane inženjerske tvrtke i samostalni inženjeri u ime i za račun investitora, a druge poslove obavljaju izvođači radova po posebnim ugovorima, ili jedan Glavni ugovarač (*engl.* Main Contractor) koji preuzima odgovornost za organizaciju i izvođenje cijelog ugovorenog posla.

Stoga će se iste inženjerske tvrtke nekada naći u poziciji konzultanta, nekada u poziciji nadzora, a nekada u ulozi inženjerske tvrtke koja je pored inženjerskih poslova preuzela dio ili sve poslove izvođenja radova sa svojim vlastitim kapacitetima i / ili sa kapacitetima svojih podizvođača.

Prema priručniku za zaštitu zdravlja, sigurnosti i okolinu, obvezujućem za projekt Horizon, na jednom objektu na kome radove izvodi više podizvođača, može bit samo jedan glavni izvođač.

2.4 Inženjering (Inženjerstvo)

Pojam inženjeringa je kod nas dobio vrlo različita i široka pa i pogrešna značenja. Taj pojam bi bilo najbolje prevoditi kao inženjerstvo,

Engineering u engleskom jeziku označava nauku, struku i rad inženjera, koji se sastoji u planiranju, projektiranju, izgradnji složenih objekata ili upravljanju opremom ili izgrađenim objektima.

Taj pojam je u početku označavao projekt, izgradnju i rad industrijskih postrojenja, u novijoj primjeni znači sve što ulazi u područje industrijskih radova

Najveći dio poslova inženjeringa spada u područje vođenja projekata (Project management).

Prema vodiču Svjetske banke o upotrebi savjetodavnih inženjera⁵, inženjering (inženjerske) tvrtke i ugovarači inženjering poslova (*engl.* engineering contractors) mogu davati slijedeće usluge:

- Definiranje opsega projekta,
- Izbor tehnoloških postupaka,
- Davanje licenca i tehnologije,
- Projekt procesa,
- Izrada detaljnih nacrti i specifikacija (*engl.* detailed design – engineering),
- Dobava opreme,
- Inspekcija opreme,
- Upravljanje izgradnjom (*engl.* construction management),
- Davanje garancije za funkcionalnost čitavog kompleksa,
- Pomoć kod puštanja u pogon,
- Angažiranje stručnjaka i izobrazba osoblja.

U praksi inženjering može obuhvatiti i slijedeće usluge

Davanje licence za upotrebu tehnologije u proizvodnom procesu

Izvođenje radova,

Nabava opreme

Podugovaranje radova isporuke opreme i materijala.

Opći uvjeti FIDIC-a⁵ definiraju slijedeći opis pojma inženjering usluga kod preuzimanja upravljanja projektom (*engl.* project managementa).

Izrada studija

Priprema koncepta gradnje

Studija o troškovima i koristima (*engl.* cost benefit study)

Utvrđivanje kriterija za projektiranje

Preliminarni inženjering za procjenu troškova,

Detaljni inženjering,

Utvrđivanje lista opreme,

Priprema tehničkih specifikacija,

Priprema tehničkih nacрта,

Tehnička analiza i uspoređivanje podataka prodavatelja

Odobranje podataka prodavatelja,

Pregled,

Izveštavanje o napredovanju radova

Kontrola nad:

Radnom snagom

Rokovima

Proračunom

Tehničkom dokumentacijom

Stalni nadzor nad osiguranjem kvalitete

Izrada priručnika za rad i održavanje postrojenja.

Kod nas se pod pojmom inženjering najčešće podrazumijeva ugovaranje radova po sistemu „ključ u ruke“.

I prije opće globalizacije mnoge vodeće inženjerske tvrtke su bile internacionalizirane, odnosno globalizirane, a inženjerstvo i znanje i pored ograničavanja izvoza visoke tehnologije

nije imalo velikih ograničenja u prodoru na svjetsko tržište. Postupno je došlo do međusobnih preuzimanja i spajanje inženjerskih tvrtki i njihovog još većeg okrupnjavanja, što u uvjetima sve razvijenije kompjuterizacije i primjene visoko sofisticiranih unificiranih programa, metoda i postupaka stvara još veće mogućnosti porasta kapaciteta i kvalitete inženjering usluga.

Stvaraju se mogućnosti sve većeg korištenja rada virtualnih projektnih timova čiji se članovi nalaze u različitim dijelovima svijeta, a rade na istom zajedničkom projektu.

Mnogi poslovi se mogu rastaviti na module i na taj način se može postići jednoobraznost, standardnu kvalitetu i smanjenje vremena potrebnog za projektiranje, nabavu opreme i izvođenje radova.

Mnoge tvrtke su se specijalizirale za isporuku specifičnih konjunktturnih proizvoda, opreme i usluga, uz smanjenje troškova proizvodnje i cijena i na taj način postigle veću stabilnost poslovanja.

Zbog troškova rada u najrazvijenijim zemljama, sve veći dio inženjerskih poslova, pa i razvoj, prenosi se kroz outsourcing u manje razvijene zemlje sa jeftinijom stručnom radnom snagom. U SAD je izrazit trend smanjenja potreba za inženjerskim kadrovima, osim iskusnih specijalista i rukovoditelja. To dugoročno može rezultirati potrebom uvoza iskusnih specijalista i rukovoditelja.

2.5 Noviji trendovi na izvođenju projekata

Zbog svojih osobina, projekti kao specifični, jednokratni, rijetki, a često i unikatni poduhvati imaju velike unutarnje rezerve. (O tome je prije više godine pisalo u jednom vrlo interesantnom uvodnom članku u mjesečniku *International Construction*⁶.) Stoga inženjeri imaju velike šanse da unapređenjem organizacije, tehnologije i procesa građenja smanje troškove na projektnim aktivnostima.

I poslije završetka projektiranja izvođač radova može izmjenama projekta, tehnologije gradnje ili terminskog plana smanjiti troškove izgradnje u korist investitora i sebe.

U izvođačkim tvrtkama koje istovremeno izvode više projekata postavlja se pitanje optimalizacije korištenja raspoloživih ukupnih resursa. S obzirom na stohastičnost projekata, pa tako i cijelog poslovnog sustava, dolazi do većih ili manjih odstupanja od planova projekata, što se očituje u brojnim odstupanjima od vremenskog plana, pa je često potrebna intervencija sa najvišeg nivoa odlučivanja radi realokacije resursa radi optimalizacije rezultata cijelog sustava.

U članku⁷ Novi pravci u upravljanju projektima: Pristup teorije prisile-ograničenja (engl. Theory of Constraints Approach) prikazana je metoda kako u realnom vremenu rukovodstvo na najvišem nivou može smanjiti i izbjeći smetnje - rizike, u toku razvoja novog proizvoda ili projekta, primjenom upravljanja pomoću odbojnika (buffer managementa) i smanjenjem utjecaja smetnji u odvijanju planiranih procesa, realokacijom postojećih resursa na temelju sažetih informacija sa operativnog nivoa u obliku indeksa smetnji (*engl.* Pipeline Impedance Index) i pregleda ograničenja-prisile (*engl.* Constraints Summary Chart).

Navedena metoda omogućava najvišem upravljačkom nivou kontinuirani uvid u stanje na terenu i pravovremeno reagiranje.

Vremenski faktor je jedan od ključnih elemenata projekta. Zbog nemogućnosti predviđanja svih potrebnih projektnih aktivnosti pojavljuju se zastoji zbog takozvanih ne-projektnih, ali za izvedbu projekta nužnih pratećih poslovnih aktivnosti i događaja.

U ranijem društvenom sustavu često se, glorificirajući fizički rad, ignoriralo doprinos takozvane režije gradilišta, odnosno projektnog tima.

I danas je prisutna štednja na rukovodstvu i pratećim službama gradilišta iako dobri voditelji poslova i operativci mogu dovesti do znatnih ušteda kroz smanjenje troškova, smanjenje utroška rada, bolju tehnologiju i organizaciju, ubrzanje procesa uklanjanjem nastalih smetnja, praćenje izvješćivanje i drugo.

Štednja na znanju je vrlo skupa.

Danas postoje mnoga efikasna sredstva koja se mogu primijeniti na projektu.

Na projektu su bitni faktori rok i odnos prihoda i troškova odnosno financijski rezultat. Uz to se kvaliteta podrazumijeva kao neupitan obvezni uvjet. S obzirom na uglavnom, načelno, jedinstven cilj većine učesnika u projektu, stvaraju se uvjeti za istovremeno rješavanje inženjerskih poslova kroz integrirano inženjerstvo.

Prema dokumentu⁸ koncentrirano / integrirano inženjerstvo (*engl.* Concurrent Engineering) je definirano kao „sistemske pristup integriranog, istovremenog, simultanog dizajna (planiranja)

proizvoda i njihovih odnosnih procesa, uključujući proizvodnju i podršku. Taj pristup je namijenjen da izazove vanjske investitore (developers) da uzmu u obzir sve elemente životnog ciklusa proizvoda od zamisli do odlaganja, uključujući kvalitetu, troškove, plan, zahtjeve kupca“ (Winner et al., 1988).

Prema Dean and Unal (1992) Concurrent Engineering sastoji se od sastavljanja pravih ljudi zajedno u pravo vrijeme da uoče i riješe probleme planiranja.“

Concurrent Engineering obuhvaća planove za sklapanje, raspoloživost, trošak, zadovoljstvo kupca, mogućnost održavanja, upravljanja, proizvodnje i primjene, performance, kvalitetu, rizik, sigurnost, plan, društvenu prihvatljivost i sve druge attribute proizvoda.

U odnosu na konvencionalno inženjersko planiranje, projekt kao integriranu (konkurentnu) inženjersku okolinu karakteriziraju:

- reducirani vremenski ciklus,
- preklapanje funkcijskih aktivnosti,
- suradnja na funkcionalnom dizajnu,
- pravovremena evolucija odluka o sistemu i dijelovima,
- kritično planiranje.

Da bi projekt uspio mora biti prihvaćen i odobren na najvišem nivou odlučivanja u poslovnom sustavu.

S obzirom da poslovni sustav može imati mnogo pravaca razvoja i više područja djelatnosti koje zahtijevaju različite resurse i organizacijske pristupe, radi bržeg odlučivanja, uputno je za svaki projekt imenovati sponzora projekta koji preuzimanjem odgovornosti za projekt na strateškom nivou preuzima odgovornost pred upravom i donosi samostalno sve hitne strateške odluke i tako pruža pomoć u izvođenju projekta.

Za taktičko i operativno izvođenje imenuje se u početnoj fazi projekta mandatar koji je potencijalni budući voditelj projekta. U praksi je obično mandatar osoba koja je voditelj projekta u fazi pripreme ili / i nuđenja projekta. Obično u početnoj fazi nema tima već se u pripremu uključuju predstavnici funkcija i eksperti iz pojedinih područja bitnih za projekt.

Zadaci voditelja projekta i projektnog (danas često i virtualnog) tima su²:

- Pripremiti plan provedbe baziran na ciljevima,
- Postaviti mjerljive indikatore uspjeha,
- Pripremiti radni plan i proračun,

Odrediti odgovornost pojedinih timova (članova tima),
Poduzimati administrativne zadatke (zapošljavanje, nabava opreme),
Pratiti napredak projekta-koliko je u skladu s ciljevima.

Cilj voditelja projekta i projektnog tima je provođenje aktivnosti projekta po planu, u zadanom vremenu radi završetka u predviđenom roku, u okviru predviđenih financijskih sredstava.

Prema Prof. Dr.sc. Ivi Čali² „nema bolje preporuke za neuspjeh projekta nego izbor neodgovarajućeg voditelja projekta“.

Drastični primjeri su izbor vodećih političara i uprava državnih tvrtki u novim demokratskim zemljama i nerazvijenim zemljama - bivšim kolonijama, uz upliv stranih i drugih interesnih lobija, prije provedbe strateških projekata kao što su tranzicija i privatizacija.

U praksi naših izvođača radova u dugom vremenskom razdoblju funkcionira organizacija zasnovana na matričnoj i projektnoj organizaciji, koja je pretežno bila vođena i nadzirana od članova Uprave, suvlasnika, kao sponzora za pojedine funkcije, regije ili grupe projekata. Ako se izuzmu prateći sukobi interesa, ova organizacija je, i pored nekih loših odluka, te zanemarivanja kritičnih dijelova vitalnih funkcija, bila vrlo efikasna.

Za uspjeh projekta su važni i drugi sudionici u projektu – prateće funkcije, sa svojim pravnim i ekonomskim znanjima, pri izradi ugovora i pregovaranju radi zaštite pomoću odgovarajućih elemenata ugovora.

U razdoblju nedostatka značajnijih projekata projektna organizacija je slabila, a funkcijski dio organizacije je stagnirao.

U sadašnjem trenutku, kada je vidljiv novi polet i rast zaposlenosti kapaciteta većine naših izvođača radova na sve otvorenijem globalnom tržištu, potrebno je obnoviti i osuvremeniti oslabljene funkcije i ponovo osnažiti projektnu organizaciju izvođenja radova. U prelaznom razdoblju je uputno koristiti matričnu organizaciju kao kompromis i kombinaciju funkcijske i projektne organizacije

3. TEORIJA RIZIKA

3.1 Pojam nesigurnosti i rizika

Pojam rizika danas se uvriježio u svakodnevnom govoru, odlučivanju i planiranju.

Proširena je svijest o postojanju raznih opasnosti i nesigurnosti koje vladaju svuda oko nas, u prirodi, u ljudskom društvu, u proizvodnji i na tržištu. O riziku se izravno ili neizravno razmišlja u svakodnevnom životu, ljudi se snalaze na razne načine i donose odluke, u cilju postizanja što povoljnijeg rezultata (ishoda).

Čovjek se bavi rizikom i kada nije upoznat sa značenjem toga pojma.

Sušтина je u tome da je čovjek svjestan nepouzdanosti svog prirodnog i društvenog okruženja i da od njegovog načina života i rada, racionalnosti planiranja i odlučivanja, provođenja načina rada, kvalitete izvršenja, ovisi njegov opstanak u okruženju.

Upravljanje rizikom je imanentno svakoj razumnoj aktivnosti čovjeka i postoji od onda kada je čovjek počeo odlučivati, planirati i izvršavati različite aktivnosti, kao pojedinac ili kao grupa ili šira ljudska zajednica.

Čovjek je oduvijek nastojao da spozna svoje okruženje, da rastumači prirodne pojave, da otkrije uzročno posljedične veze i odnose u prirodi i društvu. Mnoge stvari i pojave su bile nepredvidive. Ono što čovjek nije mogao shvatiti, često je pripisivao nadnaravnim silama. Tražeći spas obraćao se bogovima, nudeći žrtve da bi dobio njihovu pomoć i tako otklonio opasnost.

Da bi smanjio rizike i opstao čovjek je kroz evoluciju mijenjao sebe i odnose sa drugim ljudima u ljudskoj zajednici, stvarajući razne povremene i trajne organizacijske oblike kao što su lovačka družina, nomadska, stočarska i po potrebi ratnička skupina-horda, te porodica, rod, pleme i narod.

Ratari su planirali svoje aktivnosti svjesni opasnosti koje im mogu donijeti suše, poplave, mraz i druge prirodne pojave na koje ne mogu utjecati. Zato su tražili područja koja su pogodnija za ratarstvo i metode koje bi pomogle da se povećaju prinosi ratarskih kultura i

sigurnost opstanka. Dugoročnim planiranjem i radom stvorili su sisteme navodnjavanja koji su im omogućavali žetvu i u sušnim područjima i godišnjim razdobljima.

Zanatlije, trgovci, ratnici i svaka druga djelatnost imala je svoje specifične opasnosti i tražila i često nalazila nova rješenja. Tako se razvijala organizacija, zanatski procesi, širilo se znanje i usavršavala tehnologija proizvodnje i drugih djelatnosti.

Potreba za organiziranjem i usklađivanjem odnosa među različitim ljudskim skupinama dovela je do širenja raspodjele rada, stvaranja klasa i države kao čvršćeg i trajnijeg teritorijalnog načina organiziranja.

Da bi zadržali vlast vladari su, pored vlastitog interesa, morali da brinu i o interesima svojih podanika. Sigurnost i trajanje države ovisili su o vještini i sposobnosti vladara, organizaciji i brojnim drugim prirodnim i društvenim faktorima i procesima. Ratovi, razvoj tehnologije i nova otkrića mijenjali su njihovo okruženje i odnose u svijetu. Često je to bio rezultat sretnih ili nesretnih slučajnosti i stjecaja događaja.

Vojskovođe su prije bitke odlučivali da li, gdje i kako voditi bitku. Ishod je u mnogo slučajeva bio više ili manje neizvjestan.

Države, narodi i drugi organizacijski oblici koje nisu nalazile odgovarajuća rješenja za potencijalne opasnosti i izazove vremena brzo su nestajali ili padali u zavisnost od jačih suparnika.

Liburni, građani Jadere (Zadar) predali su se Rimljanima i za to dobili rimsko građanstvo (civitas), izjednačeno sa pravima isluženih legionara koji su se u Jaderi naselili i sa njima izmiješali, a stanovnici ostale Liburnije pravo na vlastitu lokalnu upravu sa svojim sudom po običajnom pravu u Scardoni (Skradin).

Nasuprot, Delmati su prihvatili dugogodišnji iscrpljujući rat sa Rimljanima.

Velike teško predvidive prirodne katastrofe, ratovi i druge pošasti uništavali su stanovnike i gospodarstvo širokih životnih područja i ostavljala za sobom pustoš. Epidemija kuge koja je 1649. godine, u vrijeme kandijskog rata, temeljito pogodila Šibenik „je pomorila 10.000 stanovnika Šibenika i njegove neposredne šire okolice. Prema podacima suvremenika nesreću je preživilo jedva 1500 građana“⁹. I pored naseljavanja stanovnika iz unutrašnjosti i iz Bosne, Šibeniku je trebalo više od jednog i po stoljeća da povрати svoju vitalnost i ekonomsku moć izgubljene zbog rata i još više zbog kuge.

Povijest, priroda i raspodjela sreće nisu bili, a zbog stohastičnosti ne mogu ni biti uvijek pravedni.

Sila boga ne moli (kaže narodna poslovice). Povijest pišu (pismeni) pobjednici, dok su na vlasti, u skladu sa svojim interesima, a budućnost pripada samo potomcima preživjelih.

Neke države, pa i narodi, nastajale su kao rezultat dugotrajnih procesa i „projekata“ ostvarenih u uvjetima velike nesigurnosti, a neke i kao rezultat slučajnih događaja.

Isto to vrijedi i za mnoge pronalaskе i tehnička dostignuća.

Prema Marfijevim zakonima sve što može poći loše poći će loše. Stoga moramo učiniti sve što je potrebno da to loše spriječimo, izbjegnemo ili bar smanjimo štetu.

Isto tako može se neočekivano dogoditi nešto dobro. Našom svjesnom aktivnošću možemo povećati šansu da se to dogodi znatno ranije.

Postoji uzrečica koja kaže: „svako zlo nije samo za zlo, nego može biti i za neko dobro“, što znači da i neki negativni štetni događaji mogu dovesti do nekog manje lošeg ili čak dobrog ishoda. To je najčešće samo utjeha, ali ipak ponekad i stvarnost. Međutim na to se ipak ne treba pouzdati, već treba učiniti sve da se smanje ili izbjegnu rizici u okviru razumnih granica. Na primjer neke manjinske zajednice i skupine, a posebno Židovi, u dugoj povijesti, i pored izoliranosti pa i progona, uspijevale su postići visoka poslovna, kulturna i znanstvena dostignuća, jer su imale dodatnu potrebu za međusobnu solidarnost i motivaciju za rad, štednju, obrazovanje i uspjeh.

3.2 Postojeća praksa upravljanja rizicima

3.2.1 Izvori informacija o upravljanju rizicima

Prilikom pripreme ovog rada pretraživane su Web stranica na Internetu na kojima se nalaze informacije, članci i drugi izvori podataka o analizi i upravljanju rizicima i novim područjima istraživanja, uključujući saznanja vezana za upravljanje projektima, kontrolu kvalitete, metodu six sigma, umjetnu inteligenciju, neuronske mreže, reinforcement learning, neizrazitu logiku i drugo.

Postoji mnogo adresa na kojima se reklamiraju konzultantske usluge iz određenih područja poslovanja, uključujući rizik, uz davanje osnovnih informacija o metodama i drugom.

Na nekim Web stranicama dane su i šire informacije o ponuđenim metodama.

Postoje i drugi izvori koji se mogu naći na Internetu.

Posebno su interesantni primjeri sa većim mapama mogućih rizika koji mogu poslužiti za brzu obuku i procjenu rizika.

Interesantni su izvori koji se odnose na pojedina područja, a prvenstveno na:

- finansijski sektor i osiguranje,
- razvoj i primjena software-a,
- obrambene snage,
- javne i privatne projekte.

3.2.2 Upravljanje rizicima u financijskom sektoru (BCBS)¹⁰

Vrlo značajnu ulogu u upravljanju rizicima međunarodnog bankarskog i ostalog financijskog sektora ima Baselska komisija za nadzor banaka (Basel committee on Banking Supervision - BSCL), sa sjedištem pri Banki za međunarodna poravnanja (Secretariat Bank for International Settlements).

Posebno su važni dokumenti koji se odnose na operativne i druge rizike, a koji se mogu slobodno naći na Internetu:

1. bcbs42 Upravljanje operativnim rizikom, ruj. 1998.
(*engl.* Operational Risk Management)
2. bsbsca07 Konzultativni dokument, Operativni rizik, Pomoćni dokument Novom Baselskom sporazumu o kapitalu, sij. 2001.
(*engl.* Consultative Document, Operational Risks, Supporting Document to the New Basel Capital Accord)
3. bcbs_wp8 Radni papir za regulacijski tretman operativnog rizika, ruj. 2001.
(*engl.* Working Paper for Regulatory Treatment of Operational Risk)
4. bcbs96 Sondažna praksa za upravljanje i nadzor operativnog rizika, velj. 2003.
(*engl.* Sound Practices for the management and Supervision of Operational Risk)
5. bcbs118 International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, stu. 2005.
(*engl.* International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards)

Ovim dokumentima je uspostavljen jedinstven i čvrst sustav za ocjenu poslovne politike, boniteta, i rizika vodećih svjetskih banaka i svih drugih banaka koje su spremne da prihvate proceduru, metodologiju i druge zahtjeve Bazelske komisije za nadzor banaka. Skraćeno se taj sustav naziva Basel.

Pregledom ovih dokumenata i njihovom usporedbom sa drugim dokumentima koji se mogu naći na Internetu i koji se mogu slobodno koristiti kao javni dokumenti, može se zaključiti da je globalni financijski sektor preuzeo vodeću ulogu u politici upravljanja rizicima. Basel je

u primjeni kod mnogih javnih financijskih institucija i postupno postaje opće važeći standard koji ima utjecaj na financijske tokove i investicijsku politiku.

Banke zavisno o svojim mogućnostima i poslovnoj politici imaju široko područje djelatnosti, od poslova platnog prometa i poslova sa stanovništvom, preko poslovanja sa gospodarskim tvrtkama, do učešća u vrlo složenim financijskim konstrukcijama radi financiranja velikih investicijskih infrastrukturnih projekata.

Banke su u pravilu najveći investitori. Često se uloga banke izravno ne vidi, jer se kapital plasira putem kreditiranja projekata države i velikih međunarodnih korporacija.

Banke po svojoj suštini moraju voditi brigu o svojim kreditnim plasmanima. Stoga banke imaju razvijenu organizaciju temeljenu na specijalizaciji, procedurama poslovanja i unutarnjoj kontroli.

Kod odlučivanja o projektima banka se postavlja i u ulogu mogućeg vlasnika i investitora, pa razmatra rezultate koji mogu proizaći iz izvedbe projekta i korištenja projekta tijekom životnog vijeka uključujući i razgradnju i odlaganje. Najčešće se to ocjenjuje kroz neto sadašnju vrijednost projekta i druge kvantitativne metode, a u novije vrijeme primjenjuju se metode realnih opcija.

1. dokument **Upravljanje operativnim rizicima** (bcbs42) sačinila je podgrupa za upravljanje rizikom pri BCBS 1998. god. nakon intervjua provedenih u oko 30 najvećih banaka. Tim dokumentom utvrđeno je stanje po kome su uprave banaka bile svjesne svojih operativnih rizika kao specifičnih rizika, imale su neki okvir za upravljanje operativnim rizicima, ali nisu bile zadovoljne dostignutim nivoom identifikacije i upravljanje operativnim rizicima.

U to vrijeme nije bilo univerzalne definicije operativnih rizika. Uglavnom se smatralo da je operativni rizik svaki rizik koji se ne može svrstati kao tržišni ili kreditni rizik, a u nekim bankama se operativni rizik definirao kao rizik proizašao iz raznih tipova ljudskih i tehničkih grešaka. Općenito smatralo se da operativni rizici imaju vrlo veliki potencijal utjecaja na poslovanje.

U dokumentu je obrađeno tadašnje stanje vezano za pojmove operativnog rizika, mjerenja rizika, nadzora rizika, kontrole operativnog rizika, politike, procedura i interne kontrole, te stav o mogućoj ulozi nadzornika.

2. dokument **Operativni rizici** (bsbsca07) je objavljen kao konzultativni dokument i pomoćni dokument Novog Bazelskog sporazuma o kapitalu (*engl.* New Basel Capital Accord) u siječnju 2001. god.

Usvojena je definicija operativnih rizika kao rizika od direktnih ili indirektnih gubitaka koji proizlazi od neodgovarajućih ili pogrešnih unutarnjih procesa, ljudi i sistema ili od vanjskih događaja.

U tu definiciju nisu uključeni strateški rizici i rizici za ugled. Definicija je usredotočena na uzroke operativnih rizika sa namjerom da se naglasi upravljanje rizikom i mjerenje rizika.

U Novom Bazelskom sporazumu o kapitalu su uspostavljena tri stupa: minimalni zahtjevi za kapital, proces revizije nadzora i tržišna disciplina. Namjera je da se uspostavi 1. stup minimalni zahtjevi za kapital i niz kvalitativnih i kvantitativnih zahtjeva za upravljanje rizicima, a rukovodstvo će moći odrediti prikladnost upotrebe pojedinih tehnika procjene kapitala. Komisija je uvjerena da je rigorozno kontrolno okruženje suštinsko za razumno upravljanje i ograničenje izloženosti operativnim rizicima.

Stupovi: 2. stup proces revizije nadzora i 3. stup tržišna disciplina podržavaju ove procese.

U nastavku dokumenta Operativni rizici izložena su 3 pristupa procjene kapitalnih troškova operativnih rizika:

- Pristup temeljnih indikatora,
- Standardizirani pristup i
- Unutarnje mjerenje.

U svakom od gore navedenih pristupa procjenjuju se troškovi kapitala vezeno za operativne rizike svake poslovne linija/rizik ćelije.

U poglavlju C dat je pregled drugih mogućnosti:

- Koncept poda odnosno donje granice iznosa minimalnog kapitala,
- Outsourcing kao sredstvo smanjenja operacijskih rizik,
- Prijenos rizika i smanjenje rizika,
- Operacijski standardi upravljanja rizikom.

Dopuna 1. Nedavni razvoj industrije (*engl.* Anex 1 Recent Industry Developments)

Dopuna 2. Primjer dokumentiranja poslovne linije

(*engl.* Anex 2 Example mapping of business line)

Dopuna 3. Standardizirani pristup (*engl.* Anex 3 Standardised Approach)

Dopuna 4. Poslovne linije, tipovi gubitaka, i predloženi indikatori izloženosti
(*engl.* Anex 4 Business lines, loss types and suggesting exposure indicators)

Dopuna 5. Indeks profila rizika (*engl.* Anex 5 Risk profile Index)

Dopuna 6. Pristup distribucije gubitaka
(*engl.* Anex 6 Loss Distribution Approach (LDA) (procjenjuju se troškovi kapitala vezeno za operativne rizike svake poslovne linija/rizik ćelije).

3. dokument **Radni papir na regulatorski tretman operacijskih rizika**, rujan 2001. god. (bcbs_wp8) izradila je Grupa za upravljanje rizicima BCBS.

Obrađeno je:

Metode mjerenja i analize rezultata Kvantitativne studije utjecaja (*engl.* The measurement methodologies and analysis of QIS (Quantitative Impact Study) results)

Unapređeni mjerni pristup (*engl.* Advanced Measurement Approaches),

Standardni pristup (*engl.* The standardised Approach),

Pristup temeljnih indikatora (*engl.* The Basic Indicator Approach)

Osiguranje rizika

Dopuna 1. Kvalificirajući kriteriji za unapređeni pristup mjerenju (*engl.* Anex 1 Qualifying Criteria for Advanced Measurement Approaches)

Dopuna 2. Poslovna linija, slučaj tip klasifikacija (*engl.* Anex 2 Business lines, event types classification)

Dopuna 3. Kalibriranje banih indikatora i standardizirani pristup (*engl.* Anex 3 Calibration of the Basic Indicator and Standardised Approaches)

Dodatak 4. Napredni pristup mjerenja (*engl.* Anex 4 Advanced Measurement Approaches)

4. dokument **Razumne prakse za upravljanje i nadzor operativnih rizika**, veljača 2003 (bcbs9)

Važne su slijedeće teme:

Razvoj odgovarajućeg okruženja za upravljanje rizicima

Upravljanje rizicima: identifikacija, procjena, nadgledanje i smanjenje/kontrola

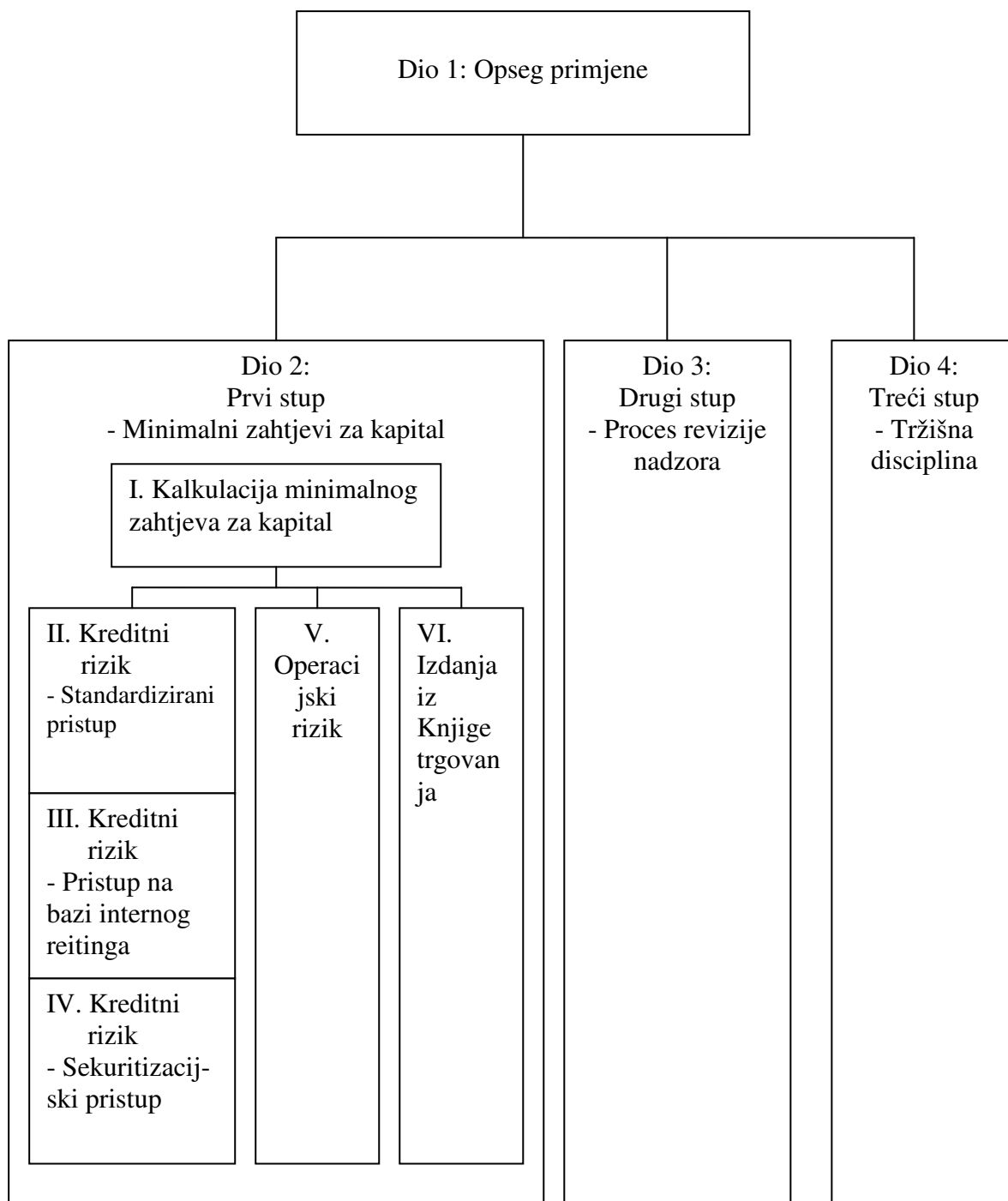
Uloga supervizora

Uloga obznanjivanja podataka o rizicima i poslovanju

Principi

5. dokument **Međunarodno stjecanje (konvergencija) mjerenja kapitala i standarda kapitala**, studeni 2005. bcbs118 (*engl.* International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards),

Struktura dokumenta prikazana je na slici 4.



Slika 3.1. Struktura dokumenta bcbs118

Međunarodno izjednačavanje mjerenja kapitala i standarda kapitala

U ovom dokumentu dana je kompletna i detaljna metodologija procjene rizika i upravljanja rizicima bazirano na tri stupa:

1. stup minimalni zahtjevi za kapital (za kreditne rizike, operacijske rizike i izdanja iz knjige trgovanja (vrijednosne papire)
2. Proces revizije nadzora
3. Tržišna disciplina

U dokumentu su predloženi kvantitativni pokazatelji, formule itd.

Iz navedenih dokumenata se uočava brz napredak implementacije metodologije i zahtjeva BCBS u međunarodnom bankarstvu, iz čije prakse proizlaze nova unapređenja, racionalna rješenja i kvantitativne i kvalitativne metode.

Važnu ulogu igraju Nadzornici, koji samostalno odlučuju u okviru svojih ovlaštenja i provode nadzor elastično u cilju uspostave unificiranog sustava praćenja poslovanja bankarskog sustava i identifikacije i uklanjanja ili smanjivanja rizika.

Posebno je važno uočiti:

- da je kod vodećih banaka na najvišem nivou odlučivanja i ranije postojalo saznanje i interes za operativne rizike i njihovo smanjenje,
- da je BCBS svojim autoritetom i uspješnom koordinacijom, (sjetimo se teorije igara¹¹), te angažiranjem najutjecajnijih stručnjaka u bankama i vanjskih konzultanata, stvorio i implementirao detaljno razrađen i elastičan sustav metoda i procedura za analizu rizika i upravljanje rizicima u bankarskom i općenito financijskom sustavu,
- da su pri tome korištene profinjene metode prisile i nagrade, jer nezavisni nadzornici i revizori kontinuirano prate i ocjenjuju primjerenost provedbe odabranih metoda i procedura i rezultate procjene rizika koji se odražavaju u predviđenom trošku kapitala, odnosno izračunu minimalnog regulatornog kapitala za pokriće rizika,
- da iz gore navedenog proizlaze i ocjene pouzdanosti i kreditne sposobnosti banaka, što se nadalje odražava u povećanju i smanjenju kreditnog potencijala i profita banaka.

S obzirom da u drugim djelatnostima, pa tako i na izvođenju projekata, još nije uspostavljen odgovarajući jedinstveni sustav valja proučavati materijale i iskustvo BCBS-a radi eventualne primjene nekih od principa i metoda i u drugim djelatnostima.

Da bi se unaprijedio sistem procjene operativnih rizika izvođačkih organizacija, odnosno projekata, potrebno je zajednički razraditi kriterije i koristeći iskustva stvoriti jedinstveni sustav procjene i upravljanja rizikom. Nažalost to za sada nije moguće, ali se može očekivati da će u budućnosti veliki glavni izvođači tražiti od svojih podizvođača procjenu rizika, koja će postupno postati univerzalna. Tome pridonose i zakonske promjene, koje unose više reda na područje izgradnje objekata i stručnosti i ovlaštenja odgovornih osoba.

Za pretpostaviti je da će za izradu zajedničkih kriterija pored izvođača biti zainteresirani veliki investitori i njihovi konzultanti, inženjerske organizacije i država kroz Ministarstvo financija i druge državne institucije.

3.2.3 Upravljanje rizicima u proizvodnji softvera

Informatički sustavi su važan temelj svih suvremenih poslovnih i drugih vitalnih sustava. Od softvera se traži visoka učinkovitost i pouzdanost. Stoga proizvođači softvera ulažu velike napore da već u fazi proizvodnje softvera, predvide rizike koji se kasnije mogu pojavljivati u korištenju i primjeni.

Za analizu rizika i upravljanje rizicima u proizvodnji softvera postoje na Internetu publikacije koje su objavljene na temelju istraživanja Carnegie Mellon University & Software Engineering Institute, Pittsburgh, (sponzoriran od U.S Department of Defence)¹².

Adresa na Internetu www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html

Posebno su interesantni dokumenti:

1. Taxonomija operacijskih rizika, ruj. 2005. (engl. A Taxonomy of Operational Risks),
1. Taxonomija operacijskih rizika - Slajdovi 2005.
(engl. A Taxonomy of Operational Risks),
2. Model za opisivanje rizika razvoja softvera, srp. 1994.
(engl. A Construct for Describing Software Development Risks)
3. Identifikacija rizika na temelju taksonomije, lip. 1993.
(engl. Taxonomy-Based Risk Identification)
4. Vodič kontinuiranog upravljanja rizicima, 1996.
(engl. Continuous Risk Management Guidebook)
5. Opis metode vrednovanja rizika softvera (Verzija 2.0), pro. 1999.
(engl. Software Risk Evaluation (SRE) Method Description (Version 2.0)),
6. Vrednovanje rizika softvera (SRE) Notes člana tima Version 2.0) pro. 1999.
(engl. Software Risk Evaluation (SRE) Team Members Notebook (Version 2.0))

Proces analize i upravljanja rizikom sastoji se iz faza:

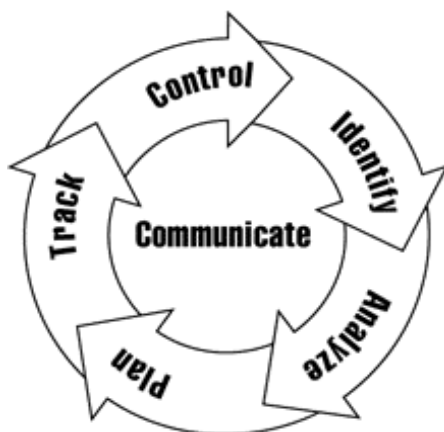
Ugovaranje

Identifikacija i analiza

Međufazni izvještaj

Planiranje strategije za smanjenje rizika

Završno izvješće



Slika 3.2. Paradigma upravljanja rizikom (SEI)
Identificiraj, analiziraj, planiraj, prati, komuniciraj,¹²

Tablica 3.1. 6 principa upravljanja rizikom (SEI)¹²

Perspektiva	<ul style="list-style-type: none"> • Gledanje razvoja softvera unutar konteksta veće sistem – nivo definicije, projektiranja i razvoja • Raspoznavanje potencijalne vrijednosti mogućnosti i potencijalnog utjecaja suprotnih efekata.
Pogled u naprijed	<ul style="list-style-type: none"> • Razmišljanje prema sutra, identificirajući neodređenosti, predviđajući potencijalne ishode. • Upravljaajući resursima i aktivnostima predviđajući nesigurnosti.
Otvorena komunikacija	<ul style="list-style-type: none"> • Ohrabrujući slobodan tijek informacija na i između svih nivoa. • Omogućavanjem formalne, neformalne, i ubrzane komunikacije. • Upotrebom procesa koji vrednuju glas pojedinca (donoseći jedinstveno znanje i uvid za identificiranje i upravljanje rizika).
Integrirano upravljanje	<ul style="list-style-type: none"> • Čineći upravljanje rizikom integralnim i vitalnim dijelom vođenje projekata. • Prilagodbom metoda i alata za upravljanje rizikom projektnoj infrastrukturi i kulturi.
Kontinuirani proces	<ul style="list-style-type: none"> • Podržavajući konstantnu budnost (sigurnost) • Identificiranje i upravljanje rizika kroz sve faze životnog ciklusa projekta.
Podijeljena vizija proizvoda	<ul style="list-style-type: none"> • Zajednička vizija proizvoda bazirana na općoj svrsi, podijeljenom vlasništvu, i kolektivnoj komunikaciji. • Usredotočenjem na rezultat.
Timski rad	<ul style="list-style-type: none"> • Suradnja u radu da bi se postigao zajednički cilj. • Udruživanje talenta, vještine i znanja.

Postupci, procesi su detaljno razrađeni i opisani. Napravljena su detaljne upute za rad tima i za primjenu metode.

Identifikacija i klasifikacija operativnih rizika vrši se po metodi Tahonomije rizika, koja se sastoji od tri hijerarhijska nivoa: klase, elemenata i atributa.

Tri glavne klase su:

- Cilj ili zadatak – navodi karakteristike operativnog cilja, mehanizme za traženje proizvoda i usluga i rezultate operativnih zadataka,

- Radni procesi – navode se aspekti i izbori koje operativna organizacija vrši kada odlučuje kako da izvrši zadatak

- Ograničenja – identificira se vanjske utjecaje koji ometaju operativne zadatke

Svaka od klasa sastoji se od sastavnih dijelova , elementa, a svakom elementu je pridružena grupa atributa, ili karakteristika.

Sve klase, elementi i atributi su detaljno opisani u gore navedenim dokumentima.

Napravljen je Upitnik i cijeli program za provedbu metoda uz korištenje matrica i drugih alata, koji omogućava ujednačenost rada tima i postizanje komparativnih rezultata.

Osnovna namjena ovog paketa procjena i upravljanje rizika kod izvođenja softverskih projekata, a može se primijeniti i za projekte na kojima se koristi softver, kao i za druge vrste projekata.

Može se zaključiti da su među metodama za analizu i procjenu rizika i upravljanje rizikom koje se mogu naći na Internetu, metode i procedure koje je razvio SEI najdetaljnije razrađene i mogu poslužiti kao odličan sveobuhvatni univerzalni predložak za opću upotrebu i razvoj sustava za analizu i procjenu rizika i upravljanje rizikom na svim vrstama projekata.

Tablica 3.2. Klasifikacija (*engl. taxonomy*) operativnih rizika projekta ¹²

A. Misija	B. Radni procesi	C. Ograničenja / Prinuda
<p>1. Određivanje poslova, radni nalozi i planovi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Stabilnost b. Kompletnost c. Jasnost d. Valjanost e. Izvedivost f. Prioritet g. Pravovremenost <p>2. Izvršenje misije</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Korisnost b. Djelotvornost c. Kompleksnost d. Pravovremenost e. Sigurnost <p>3. Proizvod ili usluga</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Upotrebljivost b. Djelotvornost c. Pravovremenost d. Točnost, preciznost e. Ispravnost <p>4. Operativni sustavi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Protočnost b. Prikladnost c. Upotrebljivost d. Prisnost, dobro poznavanje e. Pouzdanost f. Sigurnost g. Inventar h. Instalacije i. Sistemska podrška 	<p>1. Operativni procesi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Formalnost b. Prikladnost c. Kontrola procesa d. Prisnost, dobro poznavanje e. Kontrola proizvoda <p>2. Procesni održavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Formalnost b. Prikladnost c. Kontrola procesa d. Prisnost, dobro poznavanje e. Kvaliteta usluge <p>3. Upravljački procesi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Planiranje b. Organizacija c. Upravljačko iskustvo d. Programske među-veze <p>4. Upravljačke metode</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Nadgledanje b. Upravljanje ljudskim resursima c. Osiguranje kvalitete d. Upravljanje konfiguracijom <p>5. Radna okolina</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Stav prema kvaliteti b. Suradnja c. Komunikacija d. Moral 	<p>1. Resursi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Planovi b. Namještenici c. Proračun d. Oprema e. Alati <p>2. Obvezne odredbe</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Zakoni i propisi b. Restrikcije c. Ugovorne obveze <p>3. Među-veze</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Udruge kupaca / korisnika b. Pridružene agencije c. Izvođači d. Starije vodstvo e. Isporučitelji f. Politike

3.2.4 Upravljanje rizicima u obrambenim snagama razvijenih zemalja

Općenito

Zbog sličnosti vrste i strukture problema i rizika, u vojnom sektoru SAD, Velike Britanije, Kanade i Australije koriste se metode slične metodama za procjenu rizika na projektima. Navedeno području obrađeno je u Prijedlogu projekta Upravljanje rizikom u uvjetima nesigurnosti – UPRIZ¹³ koji je pripremljen na Katedri za upravljanje proizvodnjom Fakulteta strojarstva i brodogradnje.

SAD, Velika Britanija, Kanada i Australija usklađuju svoje aktivnosti na području upravljanja rizikom u obrambenim snagama.

Neki njihovi dokumenti i podaci su javno objavljeni, a neki se mogu sagledati samo neizravno.

U radu su navedeni korisni linkovi, pa se relativno lako mogu pretražiti one Internet stranice vojnih institucija navedenih zemalja kojima je djelomično dozvoljen slobodan pristup.

U cilju stvaranja uvjeta veće sigurnosti u obrambenim snagama, teži se postojeću umješnost i sposobnost korištenja prirodne intuicije i analitičkog razmišljanja, prilikom upravljanja u nesigurnosti, zamijeniti sistemskim pristupom.

Osnovni generički principi upravljanja rizikom vrijede bez obzira na kontekst primjene¹³:

- Ne prihvatiti rizik koji nije neophodan,
- Odluke o riziku donijeti na odgovarajućoj razini,
- Prihvatiti rizik kada je korist veća od troška.

Rizik se promatra na tri razine i to: razina čitave organizacije, strateška i operativna razina.

Uz to postoji u SAD raširena podjela procesa upravljanja rizikom po principu hitnosti na slijedeće tri razine¹³:

- Strateška,
- Namjerna i
- Vremenski kritična razina

Vremenski kritičnu razinu karakterizira ograničeno vrijeme, brza reakcija, u fazi provođenja operacije u kriznim situacijama ili u slučaju neplaniranih događaja.

S obzirom da je u radu¹³ već vrlo detaljno opisan sustav procjene i upravljanja rizicima u vojnom sektoru navedenih zemalja u nastavku se daje samo kratak sažetak o toj temi.

USA

Rizik se promatra u operativnom, sigurnosnom i ekonomskom kontekstu.

Upravljanje operativnim rizikom (planiranje, priprema, izvođenje itd.), skraćenica ORM, obuhvaća:

- Sigurnost u obavljanju redovnih zadataka,

- Oblikovanje sigurnosnog sustava i

- Upravljanje sigurnosnim rizicima.

Veliki značaj daje se edukaciji u svezi sigurnosti i prikupljanju i analizi podataka o nezgodama.

Primjenjuje se anonimni Web upitnik o sigurnosti kako bi se utvrdila:

- Identifikacija rizika i ispravljanje problema,

- Procjena sustava nagrađivanja i

- Kontrola kvalitete i zdravlja procesa upravljanja rizikom.

Izvršena je automatizacija prikupljanja podataka o nezgodama koje su se dogodile i koje su se skoro dogodile.

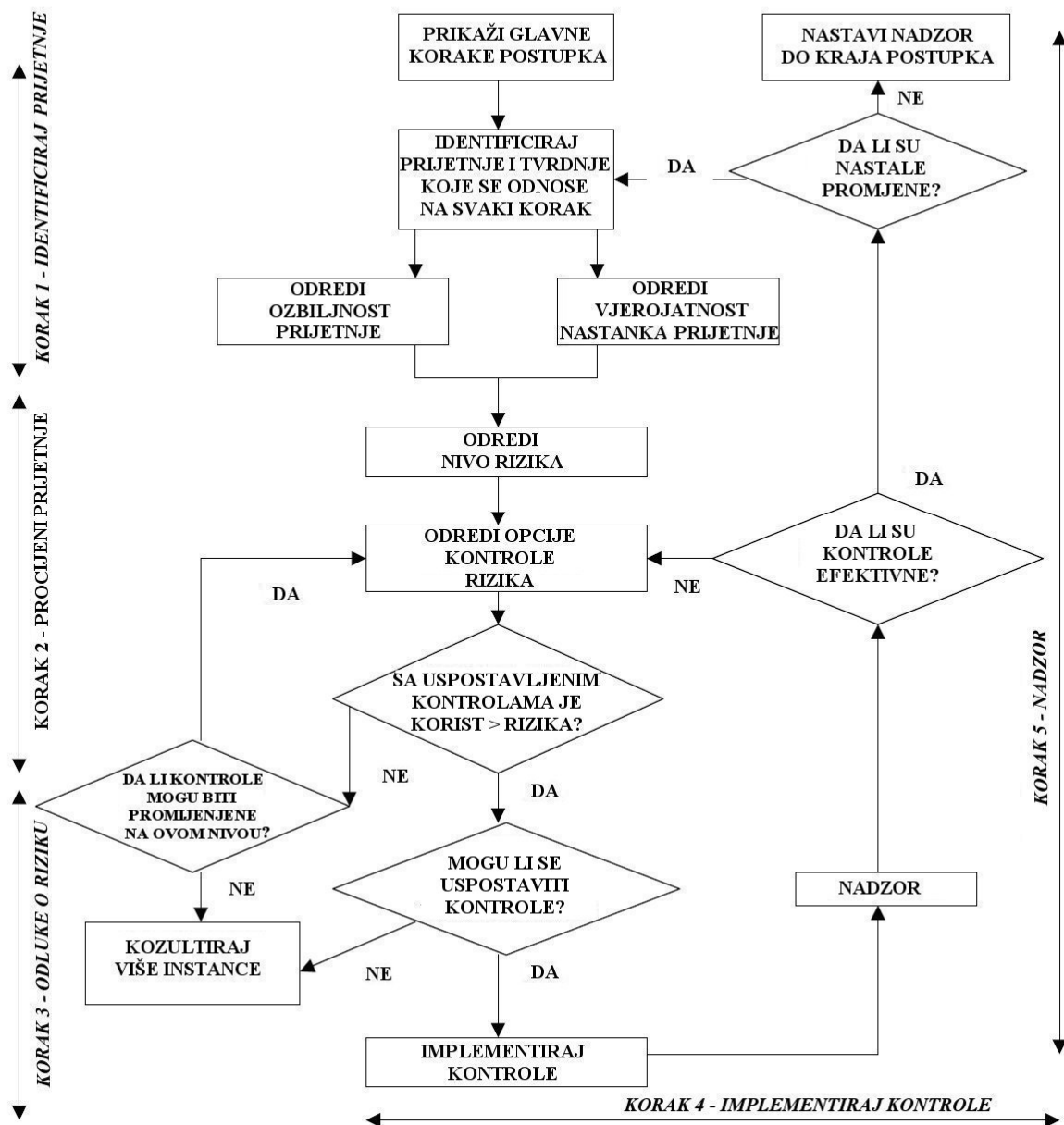
Ekonomski kontekst rizika obuhvaća procedure nabave i životni ciklus projekta sve do odlaganja.

Koristi se proces upravljanja rizikom po obrascu u 4, 5 ili 6 koraka uglavnom na operativnom nivou.

Procjena rizika vrši se prema unaprijed propisanim pravilima obuhvaćenih matricom procjene rizika na temelju razine vjerojatnosti događaja opasnosti i razine težine opasnosti. Pritom postoji više modifikacija.

Sagledavajući stanje u svezi upravljanja rizikom u obrambenom sektoru i paralelne izvore iz poslovnog i javnog civilnog sektora, može se pretpostaviti da je upravljanje rizikom u obrambenom sektoru zasnovano na približno istim procedurama i da je na približno istom nivou, samo što je više formalizirano i ujednačeno u okviru svog sustava. Uz to postoji trajna suradnja između obrambenog sektora i najboljih znanstvenih instituta.

DIJAGRAM TOKA OPERATIVNOG UPRAVLJANJA RIZICIMA



Slika 3.3. Upravljanje operativnim rizikom u 4 koraka¹⁴

Velika Britanija

U velikoj Britaniji u obrambenim snagama primjenjuju se neobavezno, u ekonomskom kontekstu, redovni standardi, koji važe i za druge državne institucije kao što su:

Standardi: AIRMIC, ALARM, IRM, i Standard za upravljanje rizikom (*engl.*: A Risk Management Standard), 2002.

Narandžasta knjiga, Trezor Njenog Veličanstva, Okvir procjene, Knjigovodstvo vlade (interna revizija) (*engl.* The Orange Book, HM Treasury, Assessment Framework, Government Accounting)

Iterativni proces upravljanje rizikom (*engl.* Iterative Risk Management Process)

Proces upravljanja rizikom kroz životni ciklus (*engl.*: Through-Life Risk Management Process)

Upravljanje rizicima u operacijskom i sigurnosnom kontekstu nije javno vidljivo.

Kanada

Koriste se smjernice na nivou cijele organizacije slične smjernicama Uprave riznice (*engl.* Treasury Board).

Razvijen je model upravljanja rizikom: Integrirani okvir upravljanja rizikom u 4 koraka (*eng.*: Integrated Risk Management Framework IRMF).

Pravi se bitna razlika između taktičkog rizika (operativni) i rizika od nezgode (sigurnosnog).

Australija

Visoko su razvijeni i koriste se između ostalog slijedeći standardi i dokumenti:

AS/NZS 4360.1995 Upravljanje rizikom (*engl.* Risk Management), prva verzija standarda

AS/NZS 3911.1998 Analiza rizika tehnoloških sustava – Vodič za primjenu (*engl.* Risk Analysis of Technological Systems - Application Guide)

AS/NZS 4360.1999 Upravljanje rizikom (*engl.* Risk Management)

Dokumenti sa skraćenim nazivima: HAZOP, FMEA, FTA, ETA, PHA, HRA

Upravljanje rizikom u vojsci (*engl.* Army Risk management ARM)

Prema prijedlogu¹³ u okviru provedbe cjelokupnog sustava upravljanja rizikom u sektoru odbrane definiranog pojmom Upravljanja rizikom obrambenih poduhvata (*engl.* Defence Enterprise Risk Management, skr. DERM) Australija provodi Okvir za upravljanje rizikom u obrani (*engl.* Defence Risk Management Framework, skr. DRMF koji počiva na slijedeća tri stupa:

Politika upravljanja rizikom u obrani (*engl.* Defence Risk Management Policy, skr. DRMP)

Plan implementacije upravljanja rizikom u obrani 2002-2003 (*engl.* Defence Risk Management Implementation Plan 2002-2003 skr. DRMIP)

Smjernice za upravljanje rizikom u obrani (*engl.* Guidelines to Management Risk in Defence)

Prema prijedlogu¹³ „DRMF je potpuno usklađen sa važećim australskim standardima za upravljanje rizikom, posebice s AS/NZS 4360:1999“.

Karakteristike metoda upravljanja rizikom u Australiji su:

Upravljanje rizikom je neizostavni dio sveukupnog upravljanja projektima,

Preventivni pristup,

Integracija u sve upravljačke procese,

Autonomno upravljanje rizicima u organizacijskim jedinicama i to na svim razinama, strateškoj, operativnoj, funkcijskoj, taktičkoj i projektnoj.

Posebno se upravlja sa specijalističkim kategorijama rizika kao što su sigurnost na radu, okoliš, prijevara, sigurnost i informacije.

Ruska Federacija

Uvidom u dokumentaciju na ruskom jeziku može se zaključiti da prema onome što je javno dostupno u Rusiji postoji raširena svijest o potrebi analize i upravljanja rizicima. U pravilu to su metode slične metodama koje se pojavljuju u globalnom financijskom sektoru, te na projektima u zapadnim zemljama.

Za pitanje obrane i zaštite stanovništva nadležni su Ministarstvo obrane (www.mil.ru) i Ministarstvo za izvanredne situacije (www.mchs.gov.ru)¹⁵.

Dokumentom¹⁶ Federalni ciljni program „Smanjenje rizika i smanjenje posljedica izvanrednih situacija prirodnog i tehnogenog karaktera u RF do 2005. god.“ definirani su: cilj i osnovni zadaci, rokovi i faze realizacije, pregled osnovnih mjera, osnovni izvršitelji, financiranje, očekivani konačni rezultat i sistem kontrole izvršenja.

Zbog kratkog vremena nije bilo moguće izvršiti detaljan uvid u informacije o politici ruske armije vezane za pitanja nesigurnosti odnosno rizik na operativnom nivou.

Mogući zaključak

Iz prijedloga¹³ i uvida u dijelove materijala koji se mogu pregledati na Internetu, daje se zaključiti da su vojske navedenih zemalja visoko svjesne važnosti procjene i upravljanja rizicima i da razvijaju sve bolje metode.

Za pretpostaviti je da metode koje su pristupačne na Internetu nisu posljednje metode koje su razvijene za primjenu, te da postoje daleko razvijenije metode bazirane na dostignućima znanosti, a posebno neizrazite logike, metode Monte Carlo, simulacijskih metoda, umjetne inteligencije, neuronskih mreža, reinforcement learning-a^{17, 18} i drugih suvremenih znanstvenih dostignuća.

Ono što je vidljivo na Internetu može se naći u različitim varijacijama u primjeni u financijskom sektoru, proizvodnji softvera i upravljanju rizikom na projektima, jer su im u suštini vojni poduhvati u organizacijskom smislu i po nesigurnosti i neodređenosti vrlo slični, pa se mogu koristiti i slične metode procjene i upravljanju rizikom.

3.2.5 Upravljanje rizicima na projektima (Javni i civilni sektor)

Na Internetu se mogu naći informacije, članci i drugi izvori podataka o analizi i upravljanju rizicima i novim područjima istraživanja uključujući saznanja vezana za upravljanje projektima, kontrolu kvalitete, metodu six sigma, metodu Monte Carlo i druge simulacijske metode, umjetnu inteligenciju, neuronske mreže, reinforcement learning^{17, 18}, neizrazitu logiku¹⁹ i druga suvremena znanstvena dostignuća.

Postoji mnogo adresa na kojima se reklamiraju konzultantske usluge iz određenih područja poslovanja, uključujući rizik, uz davanje osnovnih informacija o metodama i drugom.

Na nekim Web stranicama dane su i šire informacije o ponuđenim metodama.

PERI - Public Entity Risk Institute²⁰ (Institut za rizik javnih subjekata) (www.riskinstitute.org/peri/) je institut koji je usmjeren na istraživanje rizika malih javnih subjekata i malih tvrtki.

U knjizi Identifikacija i analiza rizika: Vodič za male javne subjekte²¹ obrađen je postupak za smanjenje utjecaja rizika na poslovanje u procesu od 9 koraka i to:

1. Postavi rizik kao prioritet za svakog zaposlenika,
2. Odredi voditelja tima za rizik,
3. Definiraj opseg i ciljeve aktivnosti tima za rizik,

4. Uspostavi analitički okvir,
5. Rekrutiraj članove tima,
6. Identificiraj i vrednuj rizike,
 - Identificiraj rizike i moguće gubitke,
 - Procijeni frekvenciju i vjerojatnost gubitaka,
 - Identificiraj potencijalne strategije,
 - Postigni koncenzuse,
7. Isertaj mapu rizika,
8. Napravi plan akcije,
 - Dodijeli prioritete rizicima i vrednuj strategiju upravljanja rizicima,
 - Kompletiraj i daj u cirkulaciju plan akcije,
9. Primjeni i nadgledaj plan akcije.

U prilogima su dati primjeri, modeli i mape koji mogu poslužiti za uspješnu primjenu u procjeni i upravljanju rizicima.

U knjizi Identifikacija i analiza rizika: Vodič za male poslovne subjekte²² obrađen je postupak za smanjenje utjecaja rizika na poslovanje u malim tvrtkama i dana metodologija rada sa matricama za analizu rizika.

Dan je i primjer sa mapom rizika koji može poslužiti za brzu primjenu u sličnim situacijama.

Što se tiče rizika i upravljanja rizicima na projektu, na Internetu se između ostalih nude slijedeći software-i za analizu i ocjenu rizika:

@Risk for Projekt²³ www.palisade-europe.com ,

Risk+²⁴ www.cssi.com ,

Cobra²⁵ www.riskworld.net ,

Method123²⁶ www.method123.com ,

te software za upravljanje procesima izgradnje objekata:

Spitfire Software for Construction²⁷ www.spitfireconstruction.com

i brojni programi za obuku i trening kao na primjer na adresi

Quality Management Int²⁸ www.aworldofquality.com .

@Risk for Project i Risk+ koriste metodu simulacije Monte Carlo.

@Risk for Project je dodatak za Microsoft Project. On uzima u obzir činjenicu da se i trajanje aktivnosti ponaša stohastički po nekoj funkciji distribucije, pa nije fiksno određen završetak ni aktivnosti ni cijelog procesa obuhvaćenog mrežnim planom. Izborom distribucije za svaku aktivnost i primjenom metode simulacije Monte Carlo dobiva se očekivani rok završetka procesa, troškovi i drugi parametri.

Demonstracijsku verziju Software COBRA sam skinuo sa Interneta uz privremenu lozinku da bi ispitao mogućnosti ove aplikacije. U principu radi se o relativno uspješnoj primjeni baze podataka odnosno upitnika za rizike i drugih dijelova procesa, kojim se postupno gradi sistem procjene za određenu situaciju. Za ozbiljnije korištenje potrebno je otkupiti pravo korištenja.

Method123 može se besplatno skinuti sa Interneta, ali joj je pravo korištenja ograničeno. U principu to je vrlo kvalitetna metoda koja je bazirana na osnovnim principima analize rizika.

Postoje i drugi izvori koji se mogu naći na Internetu.

Posebno su interesantni primjeri sa većim mapama mogućih rizika koji mogu poslužiti za brzu obuku i procjenu rizika.

3.3 Rizici i metode procjene rizika poslovnih sustava i projekata

3.3.1 Analiza rizika

Cilj svakog poslovnog sustava je postizanje najboljih rezultata u danom vremenu i prostoru. Zato se poslovne aktivnosti pažljivo planiraju uz korištenje iskustva, inženjerskih metoda, a posebno metoda odlučivanja, te poznatih i drugih relevantnih informacija koje se mogu prikupiti.

Prema dokumentu⁸ temelj kvalitetnog odlučivanja sačinjavaju:

- znanje i razumijevanje (Što znaš?),
- moguće opcije (Što se može učiniti?) i
- željeni ishod (Što želiš?).

Svaka ljudska djelatnost nosi sa sobom brojne i različite rizike.

Rizik je mogućnost gubitka ili lošeg ishoda odnosno stupanj vjerojatnosti takvog ishoda.

Nesigurnost je procjena iznosa za koji se neka kalkulirana vrijednost može u stvarnosti u uvjetima neizvjesnosti razlikovati od planirane vrijednosti. Takva procjena je obično bazirana na limitiranom znanju o pojavama (događajima), a opisana je od procjenitelja-planera ili planskog tima dodjeljivanjem vjerojatnosti ili distribucije vjerojatnosti bazirane na njihovom znanju.

Idealna sigurna situacija bez rizika bi bila ona u kojoj bi rizik bio jednak 0. To je izraženo u paroli: „Naša politika sigurnosti na radu je 0 nesretnih slučajeva.“, koju nam je iskazao voditelj službe sigurnosti i zaštite na radu konzorcija Bechtel-Enka na uvodnom instruktivnom predavanju o pravilima ponašanja na projektu Plinsko postrojenje Tengiz u Kazahstanu.

Takva situacija u stvarnosti uglavnom ne postoji i može biti samo cilj kojem se možemo više ili manje približiti, ali ga nikada ne možemo potpuno i trajno doseći.

Svaki poslovni sustav, a isto tako i svaki projekt, ima svoje specifičnosti zavisne od ciljeva, organizacije, poslovnih procesa, resursa, lokacije, okruženja itd.

Najefikasniji način povećanja sigurnosti i pouzdanosti sustava je smanjivanje rizika usavršavanjem organizacije i procesa uz povećanje informiranosti o stanju u okolini radi pravovremene izmjene i promjene strategije i prilagodbe u svezi sa promjenama u okolini.

Postoji niz standardiziranih procedura i programskih paketa za usavršavanje organizacije, a posebno procesa. To se odnosi na primjenu standarda ISO 9001, postupaka osiguranja kvalitete po sistemu 6 sigma, suvremenih metoda upravljanja poslovnim sustavom i projektima, pripreme rada, tehnike mrežnog planiranja, politiku ljudskih resursa i drugih postupaka uključujući uvođenje i stalno unapređenje suvremenog komunikacijskog sustava i drugo.

Povećanjem efikasnosti i pouzdanosti poslovnog sistema i kvaliteta proizvoda i usluga znatno raste sigurnost i smanjuje se rizik zato što je veličina rizika i upravljanje rizicima u velikoj korelaciji sa tim metodama.

Međutim na taj način ne možemo riješiti sve rizike, a pogotovo ne vanjske rizike koji proizlaze iz nesigurnosti u okolini.

U razvijenim poslovnim i drugom sustavima koji sve to već imaju, upravljanje rizicima je dopunska sistematizirana djelatnost koja kao dodatna integrirana dogradnja unapređuje poslovanje sustava i kroz dopunske mjere još više smanjuje nesigurnost i rizik nastanka štetnih događaja.

U sustavima koji imaju nizak stupanj primjene gore navedenih suvremenih metoda potrebno je čim prije pokrenuti proces postupnog koordiniranog uvođenja upravljanja rizicima i drugih potrebnih metoda koje unapređuju kvalitetu, efikasnost i pouzdanost sustava. U pravilu proces uvođenja (implementacije) upravljanja rizicima može u kratkom roku pokazati prioritete i potrebu za uvođenjem suvremenih metoda upravljanja svim elementima poslovnog i drugog organizacijskog sustava.

3.3.2 Kvalitativna i kvantitativna analiza rizika

Rizici projekta predstavljaju predvidivo pogoršanje ukupne efikasnosti projekta u uvjetima neodređenosti. Kvantitativno izraženo rizik je promjena brojčanih pokazatelja projekta: neto sadašnje vrijednosti (NPV), unutarnje dohodovnosti (IRR) i roka povrata ulaganja (PB).

Prema ISO 17799 – The Information Security Standard (www.security-risk-analysis.com/introduction.htm) osnovni pristupi analizi rizika su kvantitativna i kvalitativna analiza.

Kvantitativnom analizom rizika procjenjuje se rizik na temelju vjerojatnosti nastanka događaja i vjerojatne visine gubitka odnosno štete ako taj događaj nastane.

Glavni problem kod ove metode je nepostojanje i nepouzdanost podataka o vjerojatnosti nastanka događaja. Osim toga mogući događaji koji se analiziraju često su međusobno zavisni i među njima postoji neka korelacija.

Kvalitativna analiza rizika je najrašireniji pristup analizi rizika. Za kvalitativnu analizu rizika nisu potrebni podaci o vjerojatnosti već se koristi procjena mogućnosti gubitka (štete).

U postupku analize rizika koristi se niz međusobno zavisnih elemenata:

Prijetnja (opasnost)

To su pojave (događaji) koje mogu poći loše i koje mogu napasti sistem. Primjer mogu biti vatra ili prijevara. Opasnosti su prisutne u svakom sustavu.

Osjetljivost (Ranjivost)

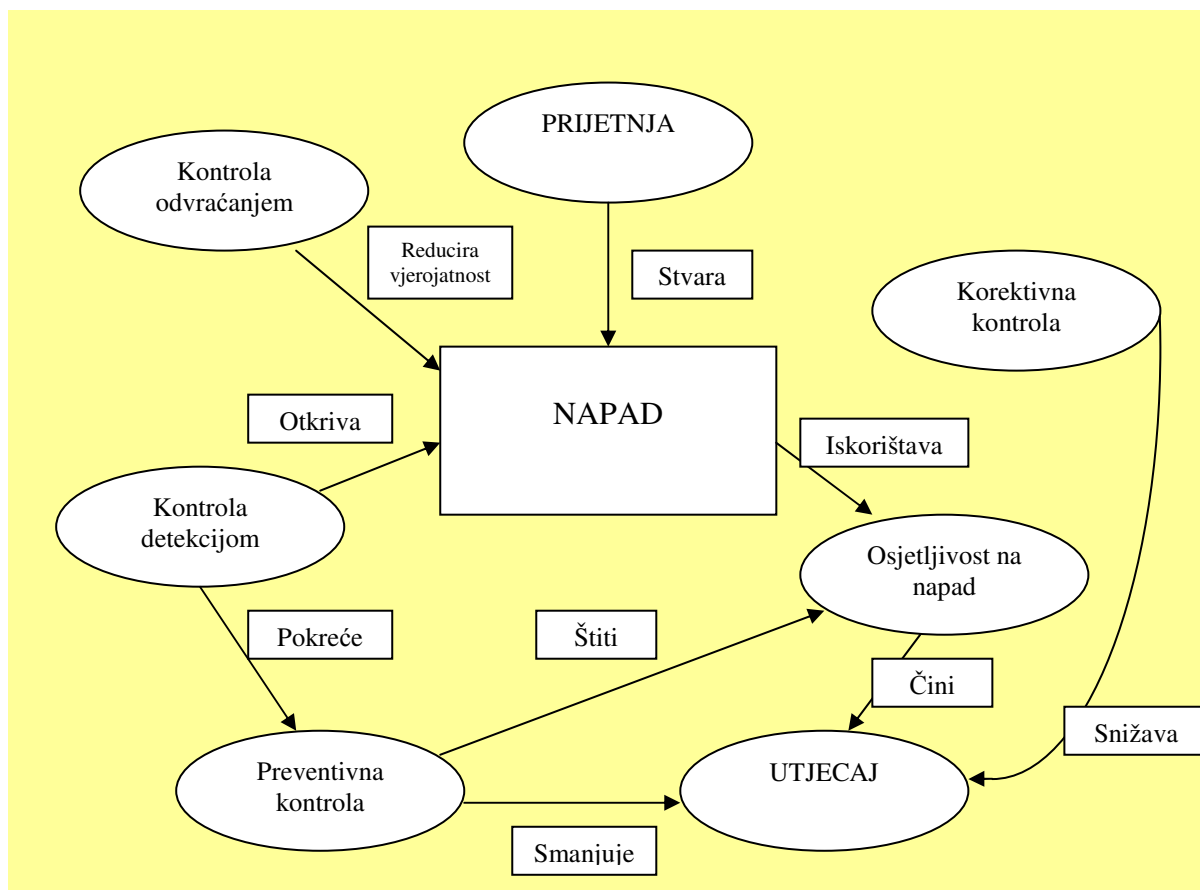
To čini sistem mnogo izloženijim napadu opasnosti ili čini da napad ima mnogo vjerojatniji uspjeh ili utjecaj. Na primjer za požar će ranjivost biti prisustvo zapaljivih materijala.

Kontrola

Postoje četiri tipa kontrole kao protumjera za osjetljivost (ranjivost):

- kontrola kao sredstvo odvrćanja zastrašivanja reducira vjerojatnost slobodnog napada,

- preventivna kontrola zaštićuje ranjivosti i čini napad neuspješnim ili smanjuje njegov utjecaj,
- korektivna kontrola umanjuje efekt napada,
- otkrivačka kontrola otkriva napad i aktivira preventivnu i korektivnu kontrolu .



Slika 3.4. Paradigma rizika

3.3.3 Odlučivanje i procjena rizika na investicijskim projektima

Investicijski projekt nosi raznovrsne rizike koji se odražavaju u svim fazama realizacije projekta.

Vlasnik projekta - investitor ima najveći utjecaj na projekt i na raspodjelu rizika. S obzirom da rizik ima svoju vrijednost, svi učesnici u realizaciji projekta nastoje smanjiti svoj vlastiti rizik, pa među njima postoji sukob interesa, koji može povećati ukupni rizik projekta. Stoga je među njima i nad njima potrebna koordinacija koju realno najlakše mogu vršiti investitor i glavni izvođač radova kroz sustav ugovora i podugovora, te rukovođenje i nadzor.

Pri ugovaranju se izravno i ili neizravno definiraju rizici koje preuzima svaki pojedini učesnik na projektu. Veličina preuzetog rizika odražava se na povećanje ili smanjenje cijene. Pritom je vrlo važna stvarna sposobnost učesnika da preuzme odgovarajući dio rizika. Stoga se pri izboru izvođača i podizvođača radova traži dokaz o kvalificiranosti za određenu vrstu i opseg radova. Što je veća pouzdanost i bolja organizacija glavnog izvođača ili podizvođača, to je manji rizik koji nosi investitor ili glavni izvođač.

Dio rizika prenosi se na osiguranje od rizika, kao što je osiguranje za štetu učinjenu trećima, montažno osiguranje, osiguranje objekta i opreme, osiguranje ljudi, osiguranje plaćanja obveza prema trećima (radnicima, podizvođačima i dr.) u slučaju insolventnosti i gubitka na poslu i drugo.

Kroz sustav visine premija osiguranja baziran na praćenju financijskog boniteta, statističkih izvještaja o zaštiti na radu, kontrole provođenja i usavršavanja organizacijskih propisa i drugo, motiviraju se učesnici u projektu da smanjuju rizik.

Na primjer na projektu izgradnje plinskog postrojenja u Tengizu, u Kazahstanu, Konzorcij Bechtel – Enka, ističući cilj svoje politike zaštite na radu: 0 nesreća (Zero accidents), propisivala je između ostalog i maksimalnu brzinu na javnoj cesti između kampa i radilišta za sve učesnike u projektu.

S obzirom da postoji vrlo veliki broj rizika kao čimbenika nesigurnosti i nepouzdanosti sistema uputno je za svaku organizaciju, a posebno za poslovnu organizaciju koja se bavi

izvedbom projekata, napraviti opću klasifikaciju (sistematizaciju) rizika. U literaturi se pojavljuje izraz taksonimija (*engl. taxonomy*).

Posebni značaj se daje taksonomiji operativnih rizika, kao rizika koji proizlaze iz operativnog poslovanja sustava.

Općenito sve tvrtke imaju marketinški (tržišni) rizik, rizik neizvršenja terminskog plana i rizik prekoračenja proračuna projekta, te opće ekonomske rizike.

Marketinški rizik je rizik neostvarenja poslovnih rezultata i dobiti zbog smanjenja količine prodaje ili cijene.

Rizik neizvršenja terminskog plana i rizik prekoračenja proračuna projekta kroz kašnjenje završetka utječe i na kašnjenje eksploatacije i smanjenje proizvodnje i prihoda od prodaje. Dio gubitka Investitor može nadoknaditi od izvođača kroz penale ako je kašnjenje prouzročio izvođač radova.

Opće-ekonomski rizici uključuju niz ekonomskih faktora od kojih najveći značaj obično imaju promjena tečaja valuta, kamatnih stopa, inflacija i drugo.

Procjena rizika vrši se u fazi planiranja projekta pomoću kvalitativne i kvantitativne analize. Ako je projekt odobren za realizaciju provodi se upravljanje rizicima. Korisno je skupiti i sačuvati podatke o rizicima u arhivu projekta kako bi se mogli koristiti pri budućim ocjenama rizika projekata.

Kvalitativnom analizom dobivamo opis niza neodređenosti koje se javljaju na projektu, razloga njihovog nastanka i rizika projekta. Tu nam pomažu i specijalne logičke karte i pitanja radi identifikacije rizika.

Rizike se razvrstava po važnosti i mogućim gubicima. Najvažnije rizike može se podvrći kvantitativnoj analizi.

Kvantitativnu analizu možemo vršiti slijedećim metodama:

- Analiza utjecaja pojedinih faktora (analiza osjetljivosti)

- Analiza utjecaja grupe faktora (scenarijska analiza)

- Imitacijsko modeliranje (Metoda Monte Carlo).

U teoriji rizika postoje brojna rješenja za smanjenje rizika i njegovih posljedica.

SWOT analiza je skraćeni naziv za analizu rizika na temelju slijedećih faktora:

- STRENGTHS – snage
- WEAKNESSES – slabosti
- OPPORTUNITIES – mogućnosti
- THREATS – prijetnje

Primjer SWOT analiza je dan uz primjer vezan za Horizon Project, Alberta u poglavlju 6.

Analitički hijerarhijski proces, (*engl.* Analytic Hierarchy Process) skr. AHP je metodologija za multi-kriterijsku analizu i odlučivanje razvijena od Thomas L. Saaty (1980, 1987).

Uz primjenu neizrazite logike (*engl.* Fuzzy Logic (i Fuzzy Surplus Method)) ova metoda može pomoći da se:

- ispita kompleksni problem i rizici sa velikim brojem mogućih rješenja
- ocjene i po prioritetu vrednuju alternative i
- organizira informacije i prosudbe korištene u odlučivanju.

Primjer primjene neizrazitog analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) je dan uz primjer analize rizika na montaži Twin liftova na visokim objektima, vezan na projekt Toranj federacije u Moskvi u poglavlju 6.

Za ocjenu vrijednosti projekta uz rizik koriste se: metoda sadašnje vrijednosti (NPV) i realne opcije. Primjenu i komparaciju ovih metoda naznačiti ćemo na primjeru projekta obnove proizvodnje autobusa u Zagrebu u poglavlju 6.

Procjena i upravljanje rizicima vezanim za trajanje pojedinih aktivnosti i ukupnog projekta ima sve veću važnost. Vremenska dimenzija projekta je vrlo bitna, jer je jedna od temeljnih ugovornih obveza izvršenje radova i završetak pojedinih faza i cijelog projekta u zadanim rokovima. S obzirom na složenost projekata i mnogobrojnost različitih aktivnosti, te postojeću praksu, sve više se primjenjuju tehnike mrežnog planiranja. Najčešće se koriste CPM - metoda kritičnog puta (Critical Path method), PERT Project Evaluation and Review Technique i drugi iz njih izvedeni programi i metode. U poglavlju 6 su opisani počeci upotrebe mrežnog planiranja na projektima naših izvođača radova.

4. VRSTE ORGANIZACIJE

4.1 Nastanak organizacije

Prvi oblici organizacije pojavili su se usporedno sa, a možda i prije osvješćenja čovjeka kao razumnog živog bića tijekom evolucije.

Osnovna egzistencijalna potreba čovjeka bio je opstanak pomoću prilagodbe na neprestane promjene i nesigurnost u njegovoj životnoj okolini. To je zahtijevalo suživot ljudi kao grupa pojedinaca i porodica kao prvih organiziranih grupa.

Evolucije je podržavala one grupa i vrste koje su imale veću sposobnost rađanja potomaka i stvaranja uvjeta za njihov opstanak.

Istraživanje osnovnih zakona ponašanja kod svih životinjskih vrsta u prirodi koje imaju neki oblik grupnog suživota pokazuje da se pojavljuje neka vrsta hijerarhijskog odnosa i subordinacije pripadnika grupe prema dominantnom članu - vođi koji se sam nametnuo određenim načinom ponašanja ili je prešutno izabran kao primjerna osoba i vođa koga treba slijediti. Nekada je to fizička snaga i ritualno pokazivanje borbene sposobnosti, a nekada neke druge osobine.

Karakteristika je čovjeka da je sklon stvarati različite oblike zajednica, udruženja i interesnih skupina. Bez te osobine ne bi postojale nikakve organizacijske forme niti civilizacijski pomaci koji obuhvaćaju jezike, kulturu, načine proizvodnje, lova, ratovanja i drugo, niti biološki uvjeti za opstanak i razvoj ljudske vrste.

Grupe i zajednice često nastaju slučajnim susretom i međusobnim upoznavanjem pojedinaca i malih grupa poput porodica, lovačkih ili ratničkih družina i drugih interesnih skupina.

Nakon toga stvaraju se nova iskustva, unapređenje organizacije i učvršćivanje međusobne međuzavisnosti. Organizacija se prenosi na nove naraštaje i na druge ljudske skupine kopiranjem, učenjem i usvajanjem pojedinih oblika i modela organizacije.

Ljudi prihvaćaju organizaciju i organizacijsku strukturu kao jednu od društvenih potreba i neminovnosti. Bez organizacije ne bi bilo mogućnosti za opstanak i razvoj čovječanstva kroz vjekove i tisućljeća. Organizirane ljudske zajednice bolje su se suprotstavljale prirodnim nedaćama i drugim neprijateljskim zajednicama. Tako su nastajale civilizacije koje su gradile proizvodne, infrastrukturne i kulturne objekte i prilagođavale okoliš svojim potrebama, povećavajući proizvodnju osnovnih dobara i proširujući i unapređujući životni prostor za potrebe čovjeka. Kao rezultat toga nastalo je novo lice Zemlje sa ogromnim poduhvatima kao

što je povećanje obradivih površina u Nizozemskoj na račun mora, prokopavanje morskih kanala između kontinenata, pretvaranje rijeka u plovne putove, izgradnja željeznice i autocesta, putovanja u svemir, energetika i druga dostignuća.

4.2 Definicija organizacije

Pojam organizacija koristi se u vrlo širokim područjima djelovanja čovjeka u okviru svih oblika ljudskih, prirodnih, tehničkih i drugih sustava.

Organizacija se najčešće definira kao sredstvo za postizanje ciljeva.

Organizacija je oblik ljudske djelatnosti koji se bavi usklađivanjem aktivnosti, odnosno, današnjim rječnikom, procesa i uvjeta pod kojima se one zbivaju radi postizanja zadanih ciljeva.

Temelji organizacije su²⁹: prava, dužnosti i odgovornosti.

Jedan od glavnih činitelja organizacije su ljudi koji su obuhvaćeni organizacijom i koji participiraju u realizaciji njenih postavljenih zadataka izravno ili neizravno.

Najveći utjecaj imaju rukovoditelji koji imaju velika ovlaštenja i prava odlučivanja.

Stariji tip organizacije svodio se na hijerarhijski linijski način upravljanja koji je najbliži vojnoj organizaciji. U današnje vrijeme, a posebno u velikim poslovnim sustavima, sve više je zastupljen timski rad, matrična i projektna organizacija sa brojnim varijacijama zavisno od djelatnosti, vrste proizvoda, nivoa primjene automatizacije procesa, informatike i suvremenih metoda upravljanja procesima.

Uz sve to se u suvremenim, pa i u zapadnim organizacijama i dalje čvrsto održava hijerarhijska upravljačka struktura koja drži sustav na okupu uz povremene pažljivo promišljene i skoro neprimjetne intervencije.

Logika takve organizacije je upravljanje raspoloživim resursima radi što efikasnijeg upravljanja procesima u okviru zadane specifikacije, koja je bitna za podešavanje proizvodnih i drugih sustava i održavanje jednolike propisane kvalitete proizvoda.

Suvremeni proizvodni sustavi nastoje što više isključiti čovjeka iz osnovnog proizvodnog procesa, ostavljajući čovjeku opće upravljačke funkcije, razvoj i održavanje.

Istovremeno globalnim korporativnim okrupnjavanjem sve više se razvijaju i objedinjavaju razvojne funkcije, uz sve veću primjenu standardiziranih modula kao elemenata tehnoloških sustava, postrojenja i specijalnih strojeva, tako da se postupno projektiranje, razvoj i održavanje koncentriraju u specijaliziranim organizacijskim odjelima velikih korporacija, koji

obavljaju poslove u okviru cjelokupnog sustava, ili se organiziraju kao posebne organizacijske jedinice i tvrtke, koje slobodno obavljaju takve poslove za šire tržište razvoja i održavanja ili drugih srodnih poslova.

Na taj se način kroz međusobnu konkurenciju stvara niz visoko specijaliziranih tvrtki koje efikasno obavljaju te poslove uz visoku pouzdanost i standardiziranu kvalitetu.

Specijalizirane tvrtke i instituti nude raznovrsne konzultantske poslove tako da se na tržištu može kupiti i lako primijeniti standardne programske pakete i procedure za upravljanje i kontrolu proizvodnje i proizvodnih procesa i izvođenja projekata.

Internet i outsourcing su omogućili da se mnogi uslužni i intelektualni poslovi prenesu u daleke zemlje. Pritom posebno profitiraju nerazvijene zemlje engleskog govornog područja.

Globalni kapital prenosi dijelove ili cijele proizvodne grane u nerazvijene zemlje sa jeftinijom stručnom radnom snagom tako da dolazi do ubrzanog razvoja u jugoistočnoj Aziji, a Kina i Indija bilježe velike stope industrijskog rasta.

Istovremeno Evropa se nalazi u postindustrijskom razdoblju i razdoblju moderne, a Sjeverna Amerika u razdoblju postmoderne koju karakterizira prevladavanje uslužnog i financijskog sektora uz znatno smanjen, ali visoko razvijen industrijski sektor.

4.3 Vrste organizacije i organizacijska struktura

U ovom radu namjeravamo se baviti specifičnim oblicima i vrstama organizacije koji se pojavljuju u gospodarstvu, kao što su vrste organizacije koje se pojavljuju u proizvodnji dobara za tržište i izgradnji objekata, sa posebnim težištem na organizaciji tvrtki koje se bave projektnim poslovanjem.

Organizacijska struktura je oblik unutarnjeg organiziranja koji obuhvaća odnose među sudionicima u poslovanju, raspodjelu prava i odgovornosti u upravljanju resursima i elementima strukture te postupak izvršavanja ciljeva organizacije.

Organizacijska struktura zavisi o tipu proizvodnje, raznolikosti asortimana proizvoda, proizvodnim i drugim poslovnim procesima, raspoloživim ljudskim resursima, vlasničkoj strukturi, općem nivou tehnološke razvijenosti u okruženju, interesu vlasnika i drugih učesnika u procesu odlučivanja.

Danas se organizacija vrlo često svjesno prilagođava raspoloživim resursima uključujući ljudske resurse.

Doc.dr.sc. Ivica Završki³⁰, predlaže slijedeću tipologiju prema Jermakowiczevoj tipologiji organizacijskih struktura:

1. Linijske strukture
2. Funkcijske strukture
3. Organske strukture

1. Osobine linijske organizacijske strukture su:

- sve funkcije su koncentrirane na vrhu upravljačkog nivoa,
- postoji jedinstvena podjela naloga ,
- postoje jasni i jednoznačni komunikacijski kanali,
- dominira hijerarhijski način razmišljanja.

Vrste linijskih organizacijskih struktura:

- linijska,
- štabno – linijska,
- linijska s centralnim mjestom.

2. Funkcijske organizacijske strukture:

- funkcijska,
- matrična,
- projektna,
 - individualna,
 - čista.

3. Organske organizacijske strukture:

- hibridna struktura,
- kolegijalna (Likertova) struktura,
- amorfna struktura.

U članku Organizacijska struktura³¹ se navodi da prema Wheelwright-u i Clark-u organizacijska struktura određuje kontinuum organizacijske strukture između dva ekstrema funkcijske i projektne organizacije. „Funkcijske organizacije se organiziraju prema tehnološkim disciplinama. proizvod (ili projekt) nije predan jednoj osobi. Koordinacija se vrši kroz pravila i procedure, detaljne specifikacije, čuvanju tradicije među inženjerima i sastancima (ad hoc ili strukturiranim). Proizvod koji treba visoki nivo specijaliziranog znanja zahtijeva funkcijsku organizacijsku strukturu.

„Blaga matrična organizacija ostaje funkcionalna sa nivoom specijalizacije sličnim funkcionalnom modelu organizacije“³¹, ali ima dodatnog rukovoditelja proizvoda ili projekta koji koordinira poslove vezane za određeni proizvod ili projekt kroz vezu sa predstavnicima svake funkcije. Osnovni zadaci rukovoditelja projekta su da skuplja informacije, da rješava konflikte i omogućava postizanje ukupnog cilja projekta. Status i utjecaj je manji nego kod rukovoditelja funkcija jer nemaju direktan pristup do djelatnika na izvršnom nivou.

„Jaka matrična organizacija sadrži matricu sa dominacijom projektne strukture iznad funkcijskih odjela. Rukovoditelj projekta ili proizvoda ima veće i šire odgovornosti uključujući proizvodnju, marketing i razvoj koncepta. Status i utjecaj voditelja projekta ili proizvoda je veći ili jednak u odnosu na rukovoditelja funkcije koji u ovom slučaju nemaju izravan pristup djelatnicima na izvršnom nivou.“³¹

„Projektna organizacija uključuje tokove orijentirane prema projektu ili proizvodu kao što su: projekt i timove. Članovi projekta napuštaju svoje funkcijske odjele i posvećuju sve svoje vrijeme projektu. Članovi tima nalaze se na istoj lokaciji. Izvršitelji su manje specijalizirani i imaju šire zadatke, sposobnosti i odgovornosti. Funkcijski rukovoditelj je odgovoran za profesionalni razvoj i mnogo detaljnija tehnološka istraživanja u funkcijskim grupama.“³¹

Organizacijska struktura prilagođava se složenosti i količini zadataka i tehnoloških procesa da bi se ostvarili ciljevi organizacije kao što su proizvodnja, razvoj proizvoda ili izvedba projekta.

U nekim slučajevima jedan čovjek može izvršavati cijeli opseg poslova vezanih za razvoj proizvoda ili neku drugu funkciju.. Tada na primjer odjel razvoja može biti malen a u ukupnoj organizaciji može biti mali broj odjela i funkcija pa takva organizacija može biti funkcijska organizacija.

Kada je posao male složenosti, ali ima veliku količinu sličnih poslova i zadataka potreban je koordinirani rad većeg broja izvršitelja i pogodna je matrična organizacija.

Kada se razvoj proizvoda ili poslovni procesi sastoje od mnogo različitih elemenata, pa je potrebno uključiti u realizaciju posla mnogo ljudi sa različitim specijalističkim zadacima različitog trajanja, tada je potrebno upravljati sa mnogo sudionika i mnogo različitih faktora u

nekom realnom vremenu sprječavajući ili uklanjajući zapreke i uska grla na više projekata. Tada se treba voditi briga o optimalizaciji cijelog proizvodnog procesa kao jedne cjeline, a ne kao grupe projekata.

Kada je proizvod složen, a ukupni poslovi vrlo veliki, svi zaposleni imaju mogućnost učešća na bazi punog radnog vremena. Tada je uputno koristiti projektnu organizaciju

Suvremeni pristup organizaciji polazi od procesa obrade informacija u svrhu racionalnog upravljanja tehnološkim i ostalim procesima u poslovanju.

Kriteriji za ocjenu dobrote organizacije su stajalište sa kojih se mjeri vrijednost nekog rezultata (dužina, težina, trajanje, vrijednost - cijena itd.).

Kriteriji daju ocjenu, a za stupnjevanje ocjene potrebna su mjerila.

Kriterij za ocjenu dobrote organizacije mogu biti²⁹:

1. Ukupni prihod, dohodak, dobit, koeficijent produktivnosti, rentabilnosti i drugo zavisno od politike i interesa ocjenjivača,
2. Stupanj entropije (porast entropije – povećan nered, zbrka),
3. Pouzdanost (očekivana vjerojatnost ispravnog funkcioniranja u određenom vremenu),
4. Zadovoljstvo ljudi (dobavljača, radnika, kupaca i drugih zainteresiranih).

Faktori koji utječu na organizaciju su: čovjek, okolina, organizacijska struktura, oprema, novac, prostor i drugo.

Čovjek ima slijedeća bitna obilježja: sposobnost (intelektualna i fizička), odgovornost i kulturu ponašanja, odnos prema drugima.

Okolina je faktor koji se sve više uzima u obzir kod definiranja organizacije. Ona obuhvaća ne samo prirodne faktore okoline već i tržišne elemente tehnološke sposobnosti u okolinu, nivo organiziranosti drugih poslovnih subjekata u okolini, uključujući stanovništvo kao potrošače i izvor ljudskih radnih resursa.

Organizacijska struktura je definirana:

- organizacijskom shemom,
- opisom radnih mjesta (poslova i zadataka te odgovornosti),
- dokumentima i
- organizacijskim propisima.

Organizacijska shema je grafički prikaz organizacije u dvije dimenzije.

Širina organizacije definirana je brojem ljudi podređenih jednom rukovoditelju.

Dubina organizacije definirana je brojem nivoa.

Širina organizacije ovisi o složenosti poslova, sposobnosti čovjeka i organizacijskih sredstava koja mu stoje na raspolaganju, a posebno od informacijskog sustava.

Što je veća pouzdanost poslovnog sustava i organizacije i bolja priprema smanjuje se opterećenje rukovoditelja. On se može više posvetiti vođenju brige o ljudima kontroli radne discipline, koordinaciji poslova i razvoju.

Velika međusobna konkurencija tjera poslovne subjekte na podizanje kvalitete i produktivnosti u cilju postizanja što boljeg zadovoljavanja kriterija kupca poput odnosa vrijednosti za novac. Zato se traže rješenja u novijim elastičnijim oblicima rukovođenja, podugovaranju poslova, poslovnoj suradnji i outsourcingu svih poslova koji nisu ključni u poslovanju.

Za uspješnost organizacije je važan timski rad i usklađenost interesa i odnosa među ljudima koji u timu i u široj organizaciji međusobno surađuju na izvršavanju određenih grupa poslova. Vrlo je važan odnos voditelja tima sa drugim pripadnicima tima i njegova sposobnost da sprječava i rješava moguće konflikte unutar tima, i održava pozitivnu radnu atmosferu.

Hijerarhija je potrebna, ali ne bi smjela ometati stvaralačke porive imanentne čovjekovom biću. Stoga treba stvoriti i njegovati inovacijsku klimu, slobodu iznošenja stavova o problemima i nagrađivanje predlagatelja novih rješenja za unapređenje tehnologije, kontrole, upravljanja i slično.

4.4 Osobnost organizacije

Jedan od vrhunaca u organizacijskom razvoju predstavlja spoznaja o organizaciji koja uči³².

Svaka organizacijska struktura nosi u sebi osobine karakteristične za žive organizme. Ljudi kao pojedinci su živi organizmi koji su sposobni da uče, stvaraju i odlučuju. Skupine ljudi kao zajednica kroz sinergijski efekt imaju neke drugačije ili modificirane osobine koje prelaze sposobnost i osobine svakog od pojedinaca u skupini.

Organizirana skupina odnosno organizacija ima naglašene karakteristike nove osobnosti koja postoji i razvija se dok god organizacija egzistira odnosno „živi“.

Svakom živom biću pa tako i čovjeku potrebni su osnovni životni uvjeti. Ako mu oduzmemo zrak odnosno mogućnost disanja, nakon kratkog vremena mozak će ostati bez kisika i od čovjeka će ostati samo mrtvo tijelo. Život čovjeka kao najveća vrijednost je nepovratno ugašen.

Analogno ako organizaciji oduzmemo mogućnost funkcioniranja, ako zaustavimo osnovne procese, ako izgubi tržište, ako ostane bez obrtnih sredstava i bez ljudskih resursa, i ako je prepuštena propasti, njen život će se ugasiti. To se može desiti proizvodnoj tvrtki, ustanovi i svakoj postojećoj organizaciji.

Kod nas je nepotrebno propalo mnogo proizvodnih sustava koji su u većini slučajeva uništeni neodgovornim nemarom struktura, a u nekim slučajevima su i namjerno uništeni.

Takvo neprimjereno ponašanje odnijelo je nepovratno velik dio proizvodnih potencijala Zagreba i cijele države.

Bilo je pokušaja da se spasu neki proizvodni programi, kao na primjer obnova proizvodnja autobusa, koji su nekada bili prepoznatljiv zagrebački proizvod, a autobusi, projekti i tehnologija izvozili su se na Zapad.

Kada je u vrlo teškim uvjetima, razvojem novih modela autobusa i zapošljavanjem iskusnih radnika proizvodnja relativno brzo obnovljena, potezom moćnika, uz zloupotrebu institucija, proizvodnja je postupno ugušena te proveden bešćutan i bezobziran stečaj.

U razvijenom svijetu stečaj se vrši planski sa ciljem da se uz zaštitu vjerovnika sačuvaju kapaciteti, radna mjesta i sva ona nevidljiva imovina koja proizlazi iz postojanja žive organizacije, sa ljudima kao nositeljima ideja, znanja, sposobnosti i vještina. Promjena vlasnika i vlasničke strukture ne mora automatski značiti da je proizvodni program loš. Stečaj je prilika za nove poduzetnike da se uz dokapitalizaciju i preustroj iskušaju na daljnjem razvoju.

Nažalost to je kod nas rijedak slučaj.

U organizacijama koje imaju dugo trajanje i kontinuitet u određenoj djelatnosti ili programima osobnost organizacije očituje se u:

- načinu obavljanja poslova i zadataka,
- odnosu prema imovini organizacije,
- otpornosti na promjene i negativne utjecaje iz okoline,
- nastavku funkcioniranja i kada su uvjeti za rad vrlo nepovoljni, uključujući kašnjenje isplate plaća i nedostatak obrtnih sredstava,

- odnos prema simbolima, referencama i imidžu organizacije,
- brzini reagiranja na impulse iz okoline,
- sposobnosti rješavanja složenih zadataka u uvjetima nedovoljnih informacija,
- brzim procjenama i intuitivnom odlučivanju,
- osjećaju pripadnosti organizaciji i prihvatanje zajedništva,
- spremnosti za žrtvovanje za interes organizacije,
- brzini samoorganiziranja,
- sposobnosti samokontrole,
- snalaženje u novim situacijama,
- akumulirano raznovrsno znanje i vještine i sposobnost obavljanja više vrsta poslova,
- timski rad i brzo formiranje grupa za izvršavanje zadataka,
- interes za razvoj kao element samoodržanja,
- sposobnosti učenja na vlastitim i tuđim primjerima,
- sposobnost organizacije da uči (*engl. the learning organization*).

4.5 Razvoj naših izvođača investicijskih radova

4.5.1 Uvođenje projektne organizacije

Početna organizacijska struktura u većini naših proizvodnih, projektnih, građevinskih i montažerskih organizacija, nastalih uglavnom nakon drugog svjetskog rata, bila je pretežno zasnovana na čvrstoj vertikalnoj organizaciji rukovođenja, sa dobro i skoro jednoobrazno organiziranim službama unutar poduzeća.

Postupno je ta organizacija omekšavana uvođenjem samoupravljanja, širenjem timskog rada i davanjem velikih ovlaštenja stručnjacima u neposrednom upravljanju poslovnim procesima, a posebno rukovodstvu velikih radilišta.

U šezdesetim godinama prošlog stoljeća naši izvođači radova (projektanti, građevinari, monter, isporučitelji opreme i inženjerinzi) izašli su na međunarodno tržište.

Zbog tadašnjih međunarodnih ekonomskih i političkih odnosa naši izvođači radova bili su vrlo traženi i bili su vrlo konkurentni u svijetu.

Ugovarali su se vrlo složeni poslovi na projektima stranih naručitelja.

Naši izvođači nastupali su u ulozi generalnih izvođača ili podizvođača vodećih svjetskih generalnih izvođača radova.

Na velikim poslovima interesno se udruživalo i zajednički nastupalo više izvođača.

Zajednički nastup je bio reguliran ugovorima (samoupravnim sporazumima) i zakonodavstvom te podržavan političkim odlukama. Kao vodeća organizacija ispred naših izvođača često je nastupala Poslovna zajednica INGRA.

Brzo su stečena dragocjena iskustva i ostvarene važne reference i vrlo visok ugled koji se još i sada koristi u nastupu na međunarodnom tržištu. Usvojene su nove poslovne metode, tehnologije i organizacija. Ugovori su se dobivali u jakoj međunarodnoj konkurenciji kroz proces nuđenja i ugovaranja po pozivima za nuđenje ili na javnim natječajima na temelju ponudbene dokumentacije – tendera.

Tender označava ponudbenu dokumentaciju koju daje naručitelj, ali isto tako i ponudu koja je izrađena u suglasnosti sa tom dokumentacijom.

Tender definira opće i posebne uvjete ugovora, tehničke opise, specifikacije i standarde, opseg radova i troškovnik, terminski plan i sve ostalo na način da se što bolje definiraju radovi i međusobni odnosi i prava i obveze između svih učesnika u poslu.

U suštini projekt je više ili manje složen jedinstven jednokratni poduhvat koji se izvodi sa određenim ciljem, u određenom vremenu u okviru predviđenog proračuna.

Pojam projekta se odomaćio kod nas u ranim osamdesetim godinama prošlog stoljeća kao odgovor naših izvođača na zahtjeve vanjskog tržišta investicijskih radova i potrebu za usavršavanjem organizacije izvođenja složenih investicijskih radova u zemlji i inozemstvu.

Najčešće, projekt je za nas bio ugovor za izvođenje investicijskih radova koji je dio velikog projekta koji je inicirao i pokrenuo Investitor.

Neki ugovori su se produžili na slijedeće faze istog ili susjednih projekata uz proširenje poslova na održavanje već gotovih projekata, pa su korištenjem istih ljudskih i materijalnih resursa poprimili karakteristike stalnog radilišta.

Realizacija sve složenijih projekata je dovela do promjena u organizaciji radnih organizacija.

U početku su stručne službe organizirane po funkcijskom principu obavljale sve poslove, a koordinatori projekata su inicirali i koordinirali sudionike u projektu radi osiguranja pravovremenog i efikasnog tijeka procesa.

U slijedećoj fazi su imenovani voditelji projekata i organizirani širi timovi za realizaciju projekata u koje su uključeni delegirani predstavnici najvažnijih stručnih službi i drugih učesnika u projektu s tim da su članovi tima osim voditelja projekta ostali organizacijski u svojim dotadašnjim radnim sredinama.

Zbog specifičnosti projekata koji su se odvijali u različitim okruženjima, često vrlo daleko od matične organizacije, projektni tim je dobivao vrlo veliku autonomiju i ponašao se vrlo elastično u interakciji sa svojim okruženjem sa ciljem da sa što boljim rezultatom realizira postavljene zadatke (Danas se tako ponašaju računarski sistemi agenti).

Projektna organizacija je već u početnoj fazi znatno povećala efikasnost realizacije ugovora odnosno projekata.

Međutim, s vremenom su se počele uočavati i neke negativne pojave.

- Rukovoditelji projekata su težili povećanju broja djelatnika u projektnom timu te su postupno preuzimali poslove zajedničkih stručnih službi.
- Zanemarena je i degradirana priprema rada i služba nabave, a dijelom i služba prodaje te razvoj, marketing, složeniji dio financijskih poslova i druge zajedničke službe.
- izvlačenjem najkvalitetnijih specijalista iz stručnih službi narušena je ukupna snaga, jedinstvo i pouzdanost poslovnog sistema.
- Narušavan je sistem informiranja i razvoja jedinstvenih baza podataka.
- Zanemarivano je obrazovanje i stručno osposobljavanje kadrova.
- Pod pritiskom operativnih poslova zanemarivana je poslovna strategija i dolazilo je do organizacijske neravnoteže u poslovnom sustavu.

To se odrazilo i na realizaciju projekata.

Oslabljene stručne službe nisu mogle davati svoj radni doprinos realizaciji projekata pravovremeno i u očekivanoj kvaliteti, a projektni tim nije mogao obaviti neke stručne zadatke umjesto njih.

U tijeku i nakon privatizacije društvenih poduzeća te slabosti su još više izražene.

Preraspodjela moći i reorganizacija unutar poslovnog sustava, uz nestabilno stanje okoliša i relativno dugačko razdoblje nestašice poslova na domaćem i vanjskom tržištu, tijekom devedesetih godina, zaustavili su daljnji razvoj unutarnje organizacije i iscrpili financijske i druge resurse.

Promjena vlasničke strukture u poduzećima donijela je nove razvojne pravce i nove djelatnosti, a s tim i odljev financijskih resursa iz osnovne djelatnosti.

Ljudski resursi su gledajući sa pozicije novih vlasnika postali teret umjesto prednosti.

Korišteni su zatečeni ljudski resursi i drugi potencijali bez većih investicija u razvoj osnovne djelatnosti.

Promjene bankarskog i financijskog sustava dovele su do smanjenja mogućnosti dobivanja financijskih garancija za avans i za dobro izvršenje posla bez kojih ne može početi realizacija ugovora.

Promjena poreznog sustava povećala je troškove rada, a posebno na radovima u inozemstvu smanjujući ukupnu konkurentnost naših velikih izvođača.

4.5.2 Sadašnje stanje i očekivanja

Posljednjih godina došlo je do porasta investicija i promjene strukture i povećanja broja novih projekata u zemlji i inozemstvu. Povećana je zaposlenost kapaciteta većine izvođača radova u zemlji, a pogotovo onih koji su sačuvali i unaprijedili svoje resurse, reference i organizaciju. Mlade generacije stručnjaka i specijalista vladaju stranim jezicima i spremni su za nove izazove na inozemnim projektima.

Zahtjevi su postali sve veći i raznovrsniji, a tehnička osposobljenost, iskustvo, reference i kvaliteta izvođača i podizvođača se podrazumijevaju samo kao jedan od niza prekvalifikacijskih uvjeta. Traže se međunarodni certifikati, kontrola kvalitete, sustav procjene i upravljanja rizikom, izvještaji o zaštiti na radu, procedure, financijska sposobnost, bankarske garancije, preporuke, podaci o sporovima, zaposlenosti kapaciteta i drugo.

Za nastup na velikim projektima u inozemstvu potrebno je udruživanje na novim osnovama (konzorcij, glavni izvođač – podizvođač) i specijalizacija (konzalting, projektne, inženjerske, građevinske, montažne, instalacijske, uslužne i druge organizacije) uz podršku financijskih institucija.

Promjene koje su nastale u poduzećima i njihovom okruženju traže fleksibilno i brzo prilagođavanje u interakciji sa okolinom. Informatika je ubrzala odvijanje poslovnih procesa i sposobnost obrade i prerade informacija.

Sve manji timovi moraju izvršavati sve više zadataka primjenom novih metoda i sredstava. Kadrovi se više ne vezuju za stalnu radnu sredinu. Radnici i inženjeri sa svojim certifikatima odlaze na druge poslove prema danim mogućnostima, potrebama i tržišnim kriterijima.

Nastala su mnoga manja poduzeća koja nude svoje specijalizirane usluge pa se širi podugovaranje i nabava usluga primjenom outsourcinga.

Motivirajući faktor u ranijem sustavu je bio stvaranje dohotka i njegova raspodjela.

Radno intenzivne niskoakumulativne radne organizacije koja nisu ostvarivale značajnu dobit, bile su ipak društveno korisne, jer su ostvarivale dovoljan dohodak za pokriće potreba radnika i društvene zajednice.

UKUPAN PRIHOD	PRENESE- NA VRI- JEDNOST	— materijalni troškovi — amortizacija	— materijalni troškovi poslovanja iz prenesene vrijedn. — amortizacija	CIJENA KOSTANJA
	NOVO- STVORENA		— materijalni troškovi poslovanja iz novostvorene vrijednosti	
	VRIJED- NOST	— dohodak	— bruto osobni dohoci — zakonske i ugovorne obaveze	
			— fondovi	dobi- tak

Slika 4.1. Ukupni prihod, dohodak i dobitak³⁶

U procesu tranzicije u pravilu ubrzo nakon privatizacije zatvorene su skoro sve takve tvrtke i radnici su ostali bez posla. To je napravilo štetu državi i zaposlenima. Uputno je bilo ne žuriti pod svaku cijenu sa privatizacijom, održavati proizvodnju radi ostvarivanja dohotka do momenta kada se steknu uvjeti za takvu reorganizaciju, koja bi na novim programima omogućila poslovanje uz dobit.

Logično je da privatnim vlasnicima nije u interesu takva proizvodnja jer njihov je interes profit i dugoročno razvoj. Međutim od većine takvih tvrtki mogli su imati korist i radnici i država, jer one, iako ne ostvaruju značajnu dobit, pune državni proračun i osiguravaju radnicima produženje rada.

Sada su za radnike osnovni pokretački motivi plaća i sigurnost zaposlenja, a za vlasnike profit i razvoj tvrtke. Zajednički interes radnika i vlasnika je pouzdan kontinuirani proces proizvodnje ili druge tržišno priznate djelatnosti, koji na taj način omogućuje ostvarenje njihovih različitih, ali ipak međusobno povezanih i uvjetovanih interesa.

Prema teoriji i brojnim komercijalnim modelima Six Sigma, potrebno je uskladiti odnose među učesnicima u vođenju poslovnih procesa u poduzeću i između poduzeća i njegove okoline, a posebno sa dobavljačima i kupcima.

Postavlja se pitanje: Što poduzeti?

Iz Teorija igara¹¹ proizlazi znanstveni dokaz da se koordinacijom, sviješću o svojim i tuđim interesima, principima i poštenjem, odgovornošću, timskim radom i moralom mogu postići dodatni efekti i znatno bolji rezultati nego nekoordiniranim stihijskim djelovanjem velikog broja subjekata u atmosferi nepovjerenja, raširenog defetizma i sukobljenih interesa.

Koordinaciju bi u našim uvjetima mogla preuzeti osvješčena država uz pomoć osvješćenog naroda.

I pored teških iskustava u procesu privatizacije hrvatsko gospodarstvo je dobrim dijelom preživjelo i s obzirom na prirodne resurse, jadransku obalu i strateški položaj zemlje, te ljudske resurse i obrazovanje, još uvijek ima ogromne potencijale.

Hrvatska je i uvijek će biti jedno od najboljih mjesta za život na Zemlji.

Istina, nepovratno je izgubljena kontrola nad velikim dijelom financijskog kapitala. Zato je potreban je široki nacionalni koncenzus za stvaranje novih snažnih vlastitih financijskih institucija kao osnovnih pretpostavki za razvoj.

Potrebne su snažne tvrtke sposobne za nastup na svjetskom tržištu koje, kao lokomotive razvoja, uz organizaciju, neupitan moral i znanje, mogu povući za sobom brojne srednje i male tvrtke, kako bi se povećao izvoz, ostvario ubrzani porast nacionalnog dohotka.

Država treba dokazati da je u stanju preuzeti odgovornost za nacionalne interese i savjesno i efikasno upravljanje nacionalnom-državnom imovinom na način da poluge vlasti iskoristi za preokret u načinu gospodarenja i pokretanje novih razvojnih projekata zasnovanih na racionalnom korištenju kapitala u skladu sa potencijalima još uvijek postojećih vlastitih neiskorištenih resursa.

Država treba dokazati da za nju ne važi parola da je država najgori gospodar. Pod tom parolom je jeftino prodan veliki nacionalni kapital.

Državne tvrtke trebaju voditi računa o ukupnom rezultatu njihovog poslovanja, koji će uzeti u obzir ne samo profit, nego i pokazatelje indirektnih utjecaja na porast nacionalnog dohotka, kao jednog od bitnih kriterija u odlučivanju.

4.6 Analiza organizacijskih rješenja

Organizacijska rješenja organizacija uključenih u izvođenje projekata zavise o cilju organizacije, uvjetima poslovanja, vrsti i strukturi projekata i brojnim drugim činiteljima.

S obzirom da se projekti međusobno jako razlikuju, potrebna je velika sposobnost prilagodbe različitim zadacima koji proizlaze iz strukture i opsega zadaća potrebnih za izvedbu projekata. Projekt i njegov sadržaj, opseg, granice i struktura definiraju se tehničkim specifikacijama, specifikacijama materijala i opreme, nacrtima, dijagramima toka i drugim dokumentima. Što je bolje i detaljnije projekt definiran to lakše je definirati odnose učesnika na projektu.

Osnovni odnosi se definiraju ugovorima, a iz njih proizlaze poslovni procesi i organizacijska rješenja.

Tip i sadržaj ugovora obično definira Vlasnik projekta prema svojim potrebama i mogućnostima vezanim za aktualni projekt. Tu se pojavljuju različite varijacije po kriteriju cijena, sadržaja ugovora i opsega radova:

- od fiksne cijene ključ u ruke, ili jedinične cijene prema specifikaciji količina (troškovniku) sve do ugovora trošak + procent zarade (*engl.* Cost + Fee),
- od standardnog ugovora za izvođenje do ugovora izgradi vodi i predaj (*engl.* Build, operate and transfer *skr.* BOT), te
- od ugovora za izvođenje građevinskih ili montažnih radova, kada se na radilištu pojavljuje više glavnih izvođača, do ugovora koji obuhvaća tehnologiju, projektiranje, isporuku opreme, izvođački nadzor i izvođenje svih radova.

Na izvođenju projekata pojavljuje niz različitih subjekata.

Glavni subjekti su:

Vlasnik projekta sa svojim konzultantima, nadzornim inženjerima, projektantima, isporučiteljima, davateljima usluga i drugim suradnicima, i

Glavni izvođač(i) sa svojim podizvođačima, isporučiteljima i drugim suradnicima.

Glavni izvođač i podizvođači radova prilagođavaju i uklapaju svoju organizaciju u organizaciju cjelokupnog projekta. Stoga se na svakom projektu stvara specifična varijacija organizacije izvođenja radova prilagođena, opsegu i strukturi zadaća i zahtjevima ugovora.

U pravilu glavni izvođač i njegovi partneri ili podizvođači moraju prihvatiti osnovnu organizaciju projekta koju je zamislio i/ili uspostavio Vlasnik projekta.

U današnje vrijeme je aktualna sve veća primjena novih dostignuća informatike i softvera za brzu obradu informacija. Ta primjena se spušta do sve nižeg nivoa organizacije sve do proizvodnih radnih mjesta. Na taj način dobivaju se nove mogućnosti efikasnog vođenja i praćenja izvođenja projekata.

Komunikacije su danas trenutne i uz male troškove stalno se može biti na vezi. Udaljenosti su virtualno skraćene i nema potrebe delegirati sve bitne poslove na istureno radilište. Uz komuniciranje standardiziranim procedurama i dokumentima radilište je pristupno kao da je negdje u blizini. Uz konferencijsku vezu može se formirati i „sastajati“ virtualni tim koji, provodi brain storming, analizira, razmatra, donosi i provodi odluke na različitim pozicijama u realnom vremenu.

Nove mogućnosti traže preispitivanje organizacije izvođenja projekata i općenito organizacije svake tvrtke koja se bavi izvođenjem projekata, a pogotovo one tvrtke koja istovremeno izvode veći broj raznovrsnih projekata na različitim međusobno udaljenim lokacijama.

Dok naši izvođači nisu izašli na udaljena strana tržišta i dok su izvodili radove u svojoj regiji imali su organizaciju koja je bila između funkcijske i blage projektne organizacije. Predstavnici razvijenih i kvalitetnih stručnih službi su u realnom vremenu mogli učestvovati u rješavanju problema gradilišta odnosno projekta.

U novim uvjetima uz maksimalnu primjenu raspoloživih novijih metoda i sredstava matrična organizacija kao središnja varijanta između funkcijske i projektne organizacije, postaje sve više aktualna kao dobro kompromisno organizacijsko rješenje. Na taj način stvara se mogućnost većeg učešća osnovnih organizacijskih funkcija u odgovarajućim poslovima projekta odnosno gradilišta, a projekt dobiva pravovremenu pomoć specijalista za rješavanje određenih stručnih problema.

Suvremena organizacija u centar pažnje stavlja procese koji su osnova svake djelatnosti uključujući proizvodnju i izvođenje projekata.

Matrična organizacija je najbolja podloga za provođenje procesne organizacije koja podrazumijeva podvrgavanje cjelokupne organizacije procesima izvođenja projekata.

5. POSLOVNI PROCESI

5.1 Poslovni procesi

Globalizacija tržišta zahtijeva detaljno proučavanje procesa kako bi našli najbolja rješenja za izvođenje projekata, te za smanjenje rizika koji se pojavljuju na projektima.

Procesi su skupovi aktivnosti koje se odvijaju u okviru i između organizacijskih dijelova koji čine uže ili šire sustave i podsustave.

Sustav je skup dijelova koji djeluju zajedno.

Sve oko nas pa i mi sami, sav naš mikro i makrokozmos prožet je različitim međusobno povezanim i uvjetovanim sustavima.

Poslovni sustav ima za cilj obavljanje neke svrsishodne, društveno potrebne i tržišno priznate aktivnosti u proizvodnji, davanju usluga i realizaciji projekata.

Upravljanje poslovnim sustavom uključuje:

- poslovnu politiku i ciljeve koji vode sustav u određenom, pravcu,
- organizaciju i raspodjelu odgovornosti,
- interakciju među procesima,
- podatke i znanje.

Poslovni procesi mogu biti osnovni, pomoćni i ključni procesi.

Osnovni procesi na izgradnji objekta odnosno izvođenje investicijskog projekta su skup aktivnosti od zamisli do izgradnje, eksploatacije i uklanjanja ili prenamjene objekta / projekta nakon završetka njegovog životnog vijeka.

Pomoćni procesi su bitni za održavanje osnovnog procesa i uključuju planiranje, nadzor, pomoćne funkcije i drugo.

Ključni procesi su oni procesi koji osiguravaju upravljanje procesima na način da se postigne cilj i kvaliteta. Bez njih bi cijeli projekt mogao doći u pitanje zbog opasnosti za probijanje proračuna i planiranih rokova i niže kvalitete.

5.2 Poslovni procesi investicijskog projekta

Poslovni procesi na izgradnji objekata odnosno realizaciji složenih projekata mogu se sagledavati sa stajališta:

- cjelokupnog projekta,
- vlasnika - investitora,
- konzultanta,
- inženjera,
- glavnog izvođača radova,
- podizvođača,
- lokalne zajednice i organa vlasti

Odnosi među izravnim i neizravnim učesnicima u projektu su regulirani zakonom, ugovorima i poslovnim običajima.

Sastavnim dijelovima ugovora mogu biti nacrti, tehnologije, terminski planovi, organizacijski propisi, izvještaji, studije i drugi dokumenti.

Zajednički je interes svih učesnika u projektu, da se izbjegnu neregulirana sukobljavanja interesa i da se nađu efikasna rješenja koja će smanjiti ukupne troškove projekta uz ispunjenje rokova i ostvarenje zadane kvalitete.

Kvalitetan ugovor smanjuje mogućnost izbijanja sukoba među ugovornim stranama i stvara povoljniju atmosferu na projektu što rezultira u smanjenju rizika i troškova. Teorijske osnove za ovo nalaze se u teoriji igara.

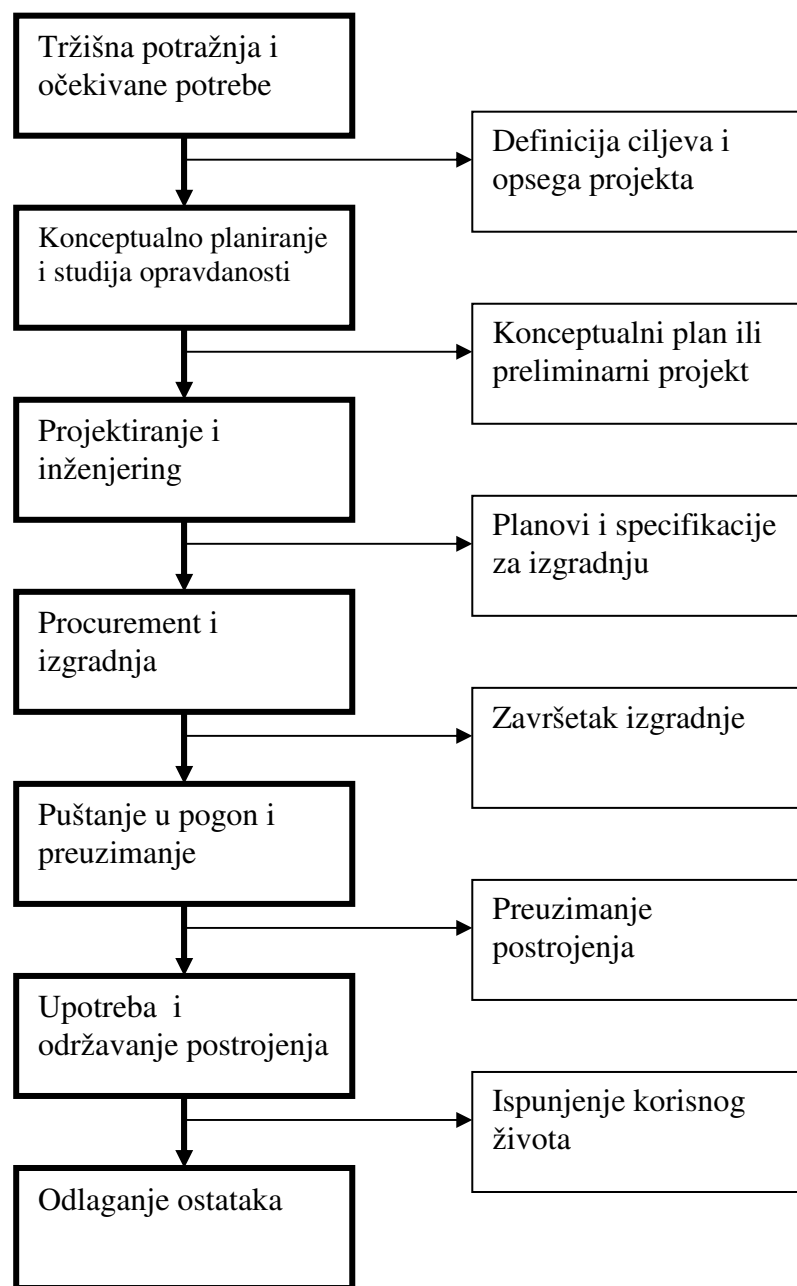
Kod sagledavanja poslovnih procesa polazi se od cjelokupnog projekta i njegovog životnog vijeka.

Poslovni procesi na izgradnji objekata odnosno realizaciji složenih projekata, promatrani sa stajališta vlasnika odnosno investitora, obuhvaćaju procese na cijelom projektu u tijeku njegovog ukupnog životnog ciklusa.

Na početku su zamisao i/ili cilj, koji nastaju na temelju iskazanih potreba tržišta, znanstvenih istraživanja i pronalazaka, razvoja novih proizvoda i usluga.

Projekt završava sa odlaganjem ostataka, reciklažom ili prenamjenom uz potpunom rekonstrukcijom .

Životni ciklus projekta prikazan je na slici 10.



Slika 5.1. Životni ciklus projekta - izgrađenog postrojenja – objekta³⁷

5.2.1 Poslovni procesi investicijskog projekta sa pozicije izvođača radova

Za izvođača investicijski projekt počinje informacijom o projektu, raspisu natječaja ili pozivu za predkvalifikaciju ili nuđenje, pozivom od investitora za prekvalifikaciju ili nuđenje, te prijavom za predkvalifikaciju ili nuđenje na temelju raspisanog natječaja.

Predkvalifikacijske dokumente ili tender se dobiva besplatno ili uz plaćanje.

U slučaju predkvalifikacije dostavlja se popunjene obrasce sa priložima koji dokazuju sposobnost, reference i podobnost izvođača za obavljanje predmetnih poslova.

U slučaju pozitivnog ishoda predkvalifikacije i zadovoljavanja traženih kriterija, na neki od načina dobiva se upit ili tender.

Ukoliko se ne traži predkvalifikacija tada je prvi korak otkup i preuzimanje tendera ili izravno dobivanje upita ili tendera.

Upit ili tender može se dobiti izravno od vlasnika projekta, ili od drugih izvođača koji namjeravaju nuditi posao, a koji traže učešće drugih izvođača kao partnera u konzorciju ili kao podizvođača.

Sastavni dio upita ili tendera je obično: poziv za nuđenje, oblik ponude, opći i posebni uvjeti ugovora, opseg poslova, tehničke specifikacije, standardi, specifikacije količina i troškovnik, nacrti, sheme, dijagrami, oblici garancija, kvalifikacijski uvjeti i kriteriji izbora (ako već nije provedena prekvalifikacija) i brojni drugi dokumenti.

Tender je obično mnogo više formaliziran nego upit.

Na bazi uvida u tender i njegove zahtjeve donosi se odluka o nuđenju i načinu nuđenja.

Nuditi se može:

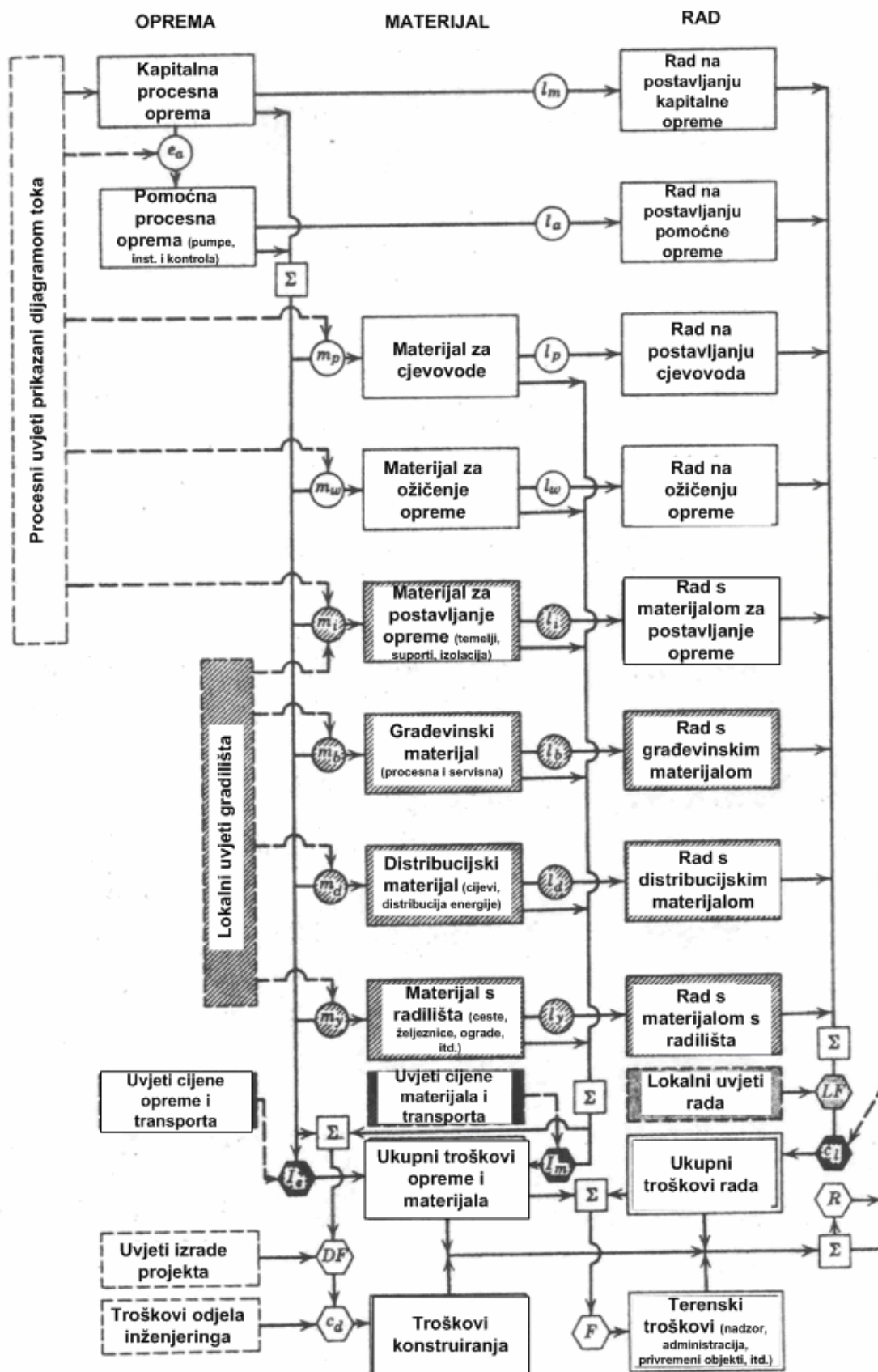
- samostalno,

- samostalno uz pomoć svojih potencijalnih podizvođača,

- zajedno sa drugim partnerima, kao član konzorcija,

- kao podizvođač nekog drugog potencijalnog izvođača.

U slučaju odluke o nuđenju pristupa se obradi tendera (upita).



Slika 5.2. Sistemijski dijagram odnosa troškova za procesno postrojenje, koji pokazuje utjecaj tekućih lokalnih uvjeta³⁸

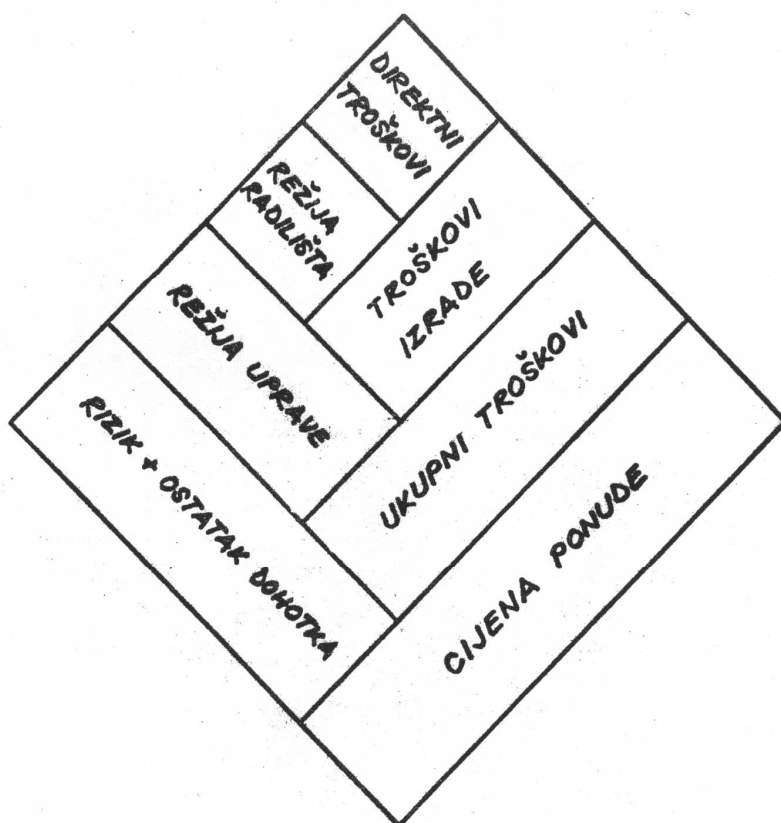
Proučavaju se tehnički, komercijalni i financijski uvjeti, vrši se raspodjela zadataka na obradi tendera, šalju se upiti potencijalnim dobavljačima i podizvođačima, ili prijedlozi drugim izvođačima za konzorcijski nastup i definira se poslovna strategija i tehnologije rada.

U pravilu tender ne dozvoljava nikakva odstupanja od njim propisanih uvjeta, ali ponekad dozvoljava davanje alternativnih rješenja.

Svrha tendera je da se pod jednakim uvjetima dobiju ponude od ponuđača kako bi se lakše izvršio izbor izvođača radova po propisanim pravilima.

Ponuda se radi prikupljanjem podataka, ponuda za isporuku materijala, opreme, građevinske i montažne opreme, alata i uređaja, te ponuda od podizvođača za radova koje se namjerava podugovoriti.

Ponuda za radove radi se na temelju tehničke i komercijalne kalkulacije.



Slika 5.3. Kalkulacija - struktura troškova ponude³⁹

Tehničkom kalkulacijom procjenjuju se tehnički uvjeti za izvođenje radova, broj proizvodnih sati po elementima iz specifikacije opsega radova odnosno troškovnika, indeks produktivnosti, kvalifikacijska struktura, broj sati rukovodnih i drugih neproizvodnih radnika, potrebe za korištenje sredstava dizanje i transporta i druge mehanizacije, plan korištenja sredstava rada, alata, skele i druge opreme, utrošak materijala, pomoćnog i potrošnog materijala, terminski plan, planirani gubici radnog vremena i drugo.

Komercijalnom kalkulacijom izračunava se ukupna satnica proizvodnog rada, koja obuhvaća sve troškove (model I), ili je podijeljena na pripadajuće direktne i indirektne troškove (model II).

Troškovnik mora biti popunjen na način da se kroz jedinične cijene rada iskaže:

I) jedinična cijena rada po stavkama izračunata množenjem jediničnih sati sa jedinstvenom satnicom koja uključuje sve pripadajuće direktne i indirektne troškove, kao što su plaće i za plaću vezani troškovi proizvodnih i neproizvodnih sati, mehanizacija, sredstva rada, mobilizacija i demobilizacija radnika i gradilišta, privremeni objekti, upravno prodajna režija, troškovi osiguranja, dobit i razni zavisni troškovi,

ili da se, prema japanskim tenderima i tenderima većine velikih inženjerskih firmi i vlasnika projekata, kao što su Technip, Horizon i Linde, iskaže:

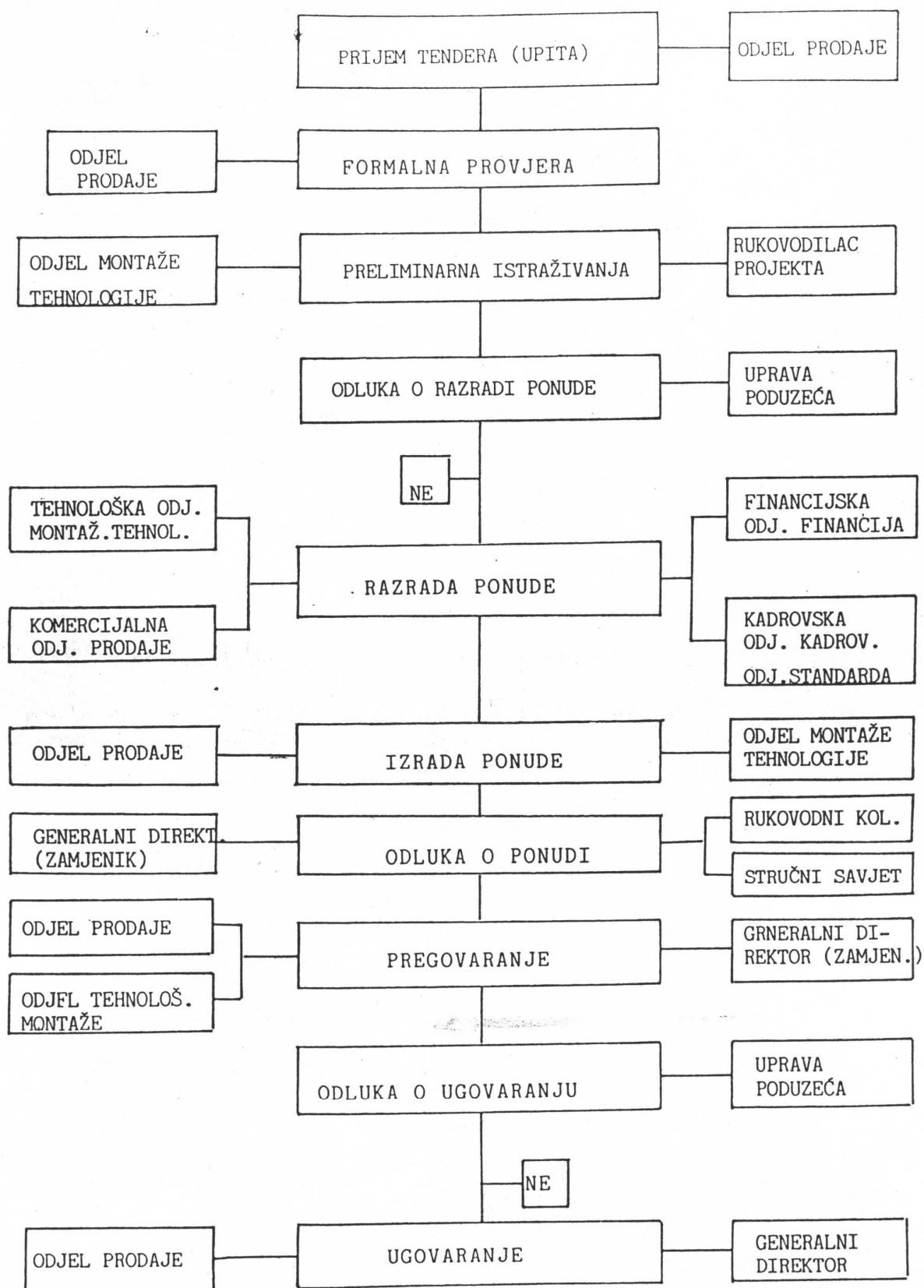
II) jedinična cijena rada izračunata množenjem jediničnih sati sa satnicom koja uključuje samo pripadajuće **direktne troškove**, kao što su plaće i za plaću vezani troškovi proizvodnih sati, alat, mobilizacija i demobilizacija radnika, pomoćni i potrošni materijal i energija,

a

indirektni troškovi kao što su plaće i za plaću vezani troškovi neproizvodnih sati, mehanizacija, mobilizacija i demobilizacija neproizvodnih radnika i gradilišta, privremeni objekti, upravno prodajna režija, troškovi osiguranja, dobit i razni zavisni troškovi,

iskazuju se kao jedinstvene fiksne cijene odgovarajućih kategorija od cijene neproizvodnih radnika do općih troškova i dobiti na nivou cijelog projekta.

Ponudi se prilažu troškovnici, terminski plan, organizacijska shema, garancija uz ponudu, kvalifikacijski i drugi dokumenti.



Slika 5.4. Primjer prikaza procesa izrade ponude i ugovaranja³⁴

Izvođač sklapa ugovore sa dobavljačima i podizvođačima, i drugim izvođačima u slučaju konzorcijskog nastupa.

Donosi se odluka o plaćama u slučaju otvaranja radova u novoj zemlji.

Pripremaju se i dobivaju radne dozvole.

Traže se i prikupljaju dopunski ljudski resursi.

Organizira se gradilište i vrši mobilizacija radnika i opreme.

Sklapaju se ugovori sa lokalnim partnerima davateljima raznih usluga.

Nabavlja se, preuzima i skladišti materijal, oprema i druge isporuke.

Izvođe se radovi u skladu sa terminskim planom, ugovornim specifikacijama i drugim uvjetima.

Prilikom izvođenja radova primjenjuju se suvremene tehnologije i metode rada.

Usavršavaju se procesi gradnje i montaže i dugi poslovni procesi.

Obavlja se kontrola kvalitete.

Provodi se preventivna kontrola sigurnosti na radu i zaštita okoline..

Pišu se zapisnici, vode građevinski / montažni dnevnici i druga dokumentacija.

Vrši se priprema primopredaje i primopredaja radova.

Vrši se kontrola troškova i ispostavljaju računi sa mjesečnim situacijama za izvršene radove.

Kontrolira se financijsko poslovanje.

Obračunavaju se i isplaćuju plaće i druga primanja radnika.

Vrši se praćenje projekta i izvršavanje radova po količini, kvaliteti, po procedurama i tehničkim specifikacijama

Prate se promjene projekta, tehnologije, strukture radova, količine i terminskih planova

Vrši se priprema primopredaje i primopredaja radova.

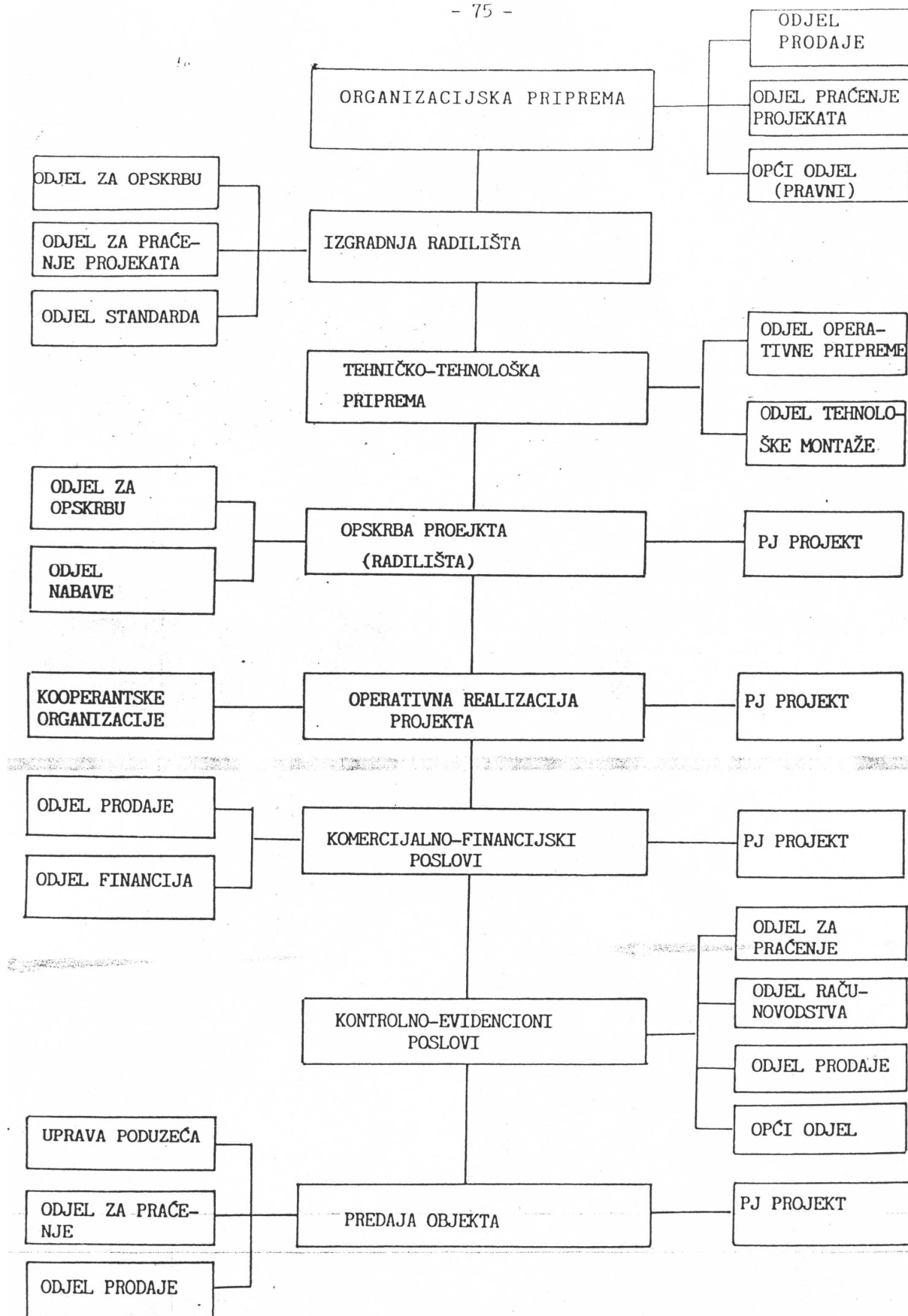
Vrši se demobilizacija gradilišta

Daje se garancija za garantni rok uz povlačenje garancije za dobro izvršenje posla i garancije za avans.

U slučaju potrebe obavljaju se popravci u garantnom roku.

Zatvara se gradilište i vrši demobilizacija radnika i opreme.

Nakon primopredaje i proteka garantnog roka projekt je za Izvođača završen. U nekim slučajevima izvođač preuzima poslove održavanja postrojenja i instalacija na objektima, ali je u tom slučaju to novi ugovor i mogući novi projekt.



Slika 5.5. Primjer prikaza procesa realizacije projekta³⁴

5.2.2 Metode za usavršavanje poslovnih procesa investicijskog projekta

Poslovni procesi investicijskog projekta unapređuju se

- razvojem tehnologije gradnje i montaže,
- primjenom sustava ISO 9001,
- primjenom sistema kontrole SixSigma i sličnih programa,
- povećanjem učešća predfabrikacije cjevovoda,
- okrupnjavanjem opreme i dijelova postrojenja u module,
- primjenom mrežnog planiranja i drugih metoda.

Na projektu Horizon, Kanada proces montaže se u velikoj mjeri oslanja na predfabrikaciju cjevovoda i okrupnjavanje opreme i dijelova postrojenja u module koji se na gradilištu spajaju u jednu cjelinu.



Slika 5.6. Projekt Horizon – Prijevoz modula⁴

Na slici 5.6. je prikazan transport modula na gradilište projekta Horizon, Kanada.

Na slici 5.7. je prikazan istovar i slaganje modula nakon istovara na projektu Horizon, Kanada.

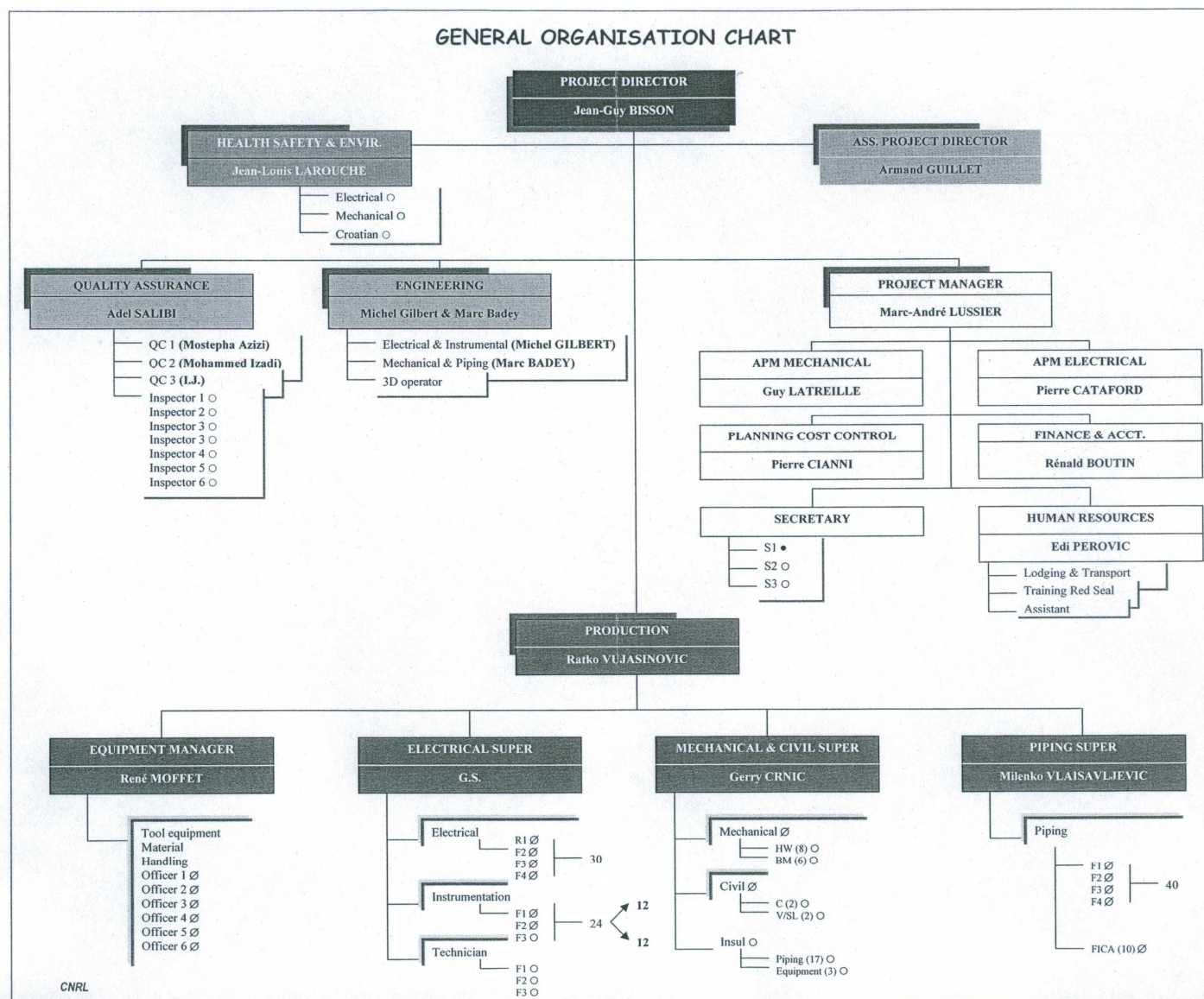


Slika 5.7. Projekt Horizon – Moduli postavljeni na mjesto⁴

Na slici 5.8. je dana slika sa Projekta Horizon – Postrojenje H & C koje u zimskom periodu čeka centriranje, niveliranje i povezivanje modula⁴.



Slika 5.8. Projekt Horizon – Postrojenje H & C prije centriranja, niveliranja i povezivanja modula⁴



Slika 5.9. Integrirana organizacijska shema gradilišta kanadske i hrvatske tvrtke na projektu Horizon H&C, Alberta (bez prijevoda)

6. PRIMJENA (TEORIJE) RIZIKA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

6.1 Rizik na projektima

Zbog velike raznolikosti i širine projekata i mnogobrojnosti metoda procjene i upravljanja rizicima u uvjetima neodređenosti i nesigurnosti, te nemogućnosti da se sve te teorije provjere i primijene na investicijskom projektu, obrađeni su samo neke od karakterističnih metoda.

Radi obrazloženja prijedloga, uzeto je nekoliko specifičnih primjera sa investicijskih projekata, kako bi se ukazalo na probleme koji daju osnovu za pojam rizika, a u idućem poglavlju dana su moguća rješenja koja smanjuju vjerojatnost pojave tih rizika.

Kako je vidljivo iz Slike 2.1. osnovni elementi projekata su aktivnosti-zadaci, resursi i vrijeme. Aktivnosti su definirane ugovorom i mogu se samo donekle modificirati primjenom bolje tehnologije. Ono na što se može utjecati to su resursi i vrijeme.

Stoga se najprije govori o najvažnijim resursima, tj. ljudskim resursima i riziku.

U nastavku, daje se naglasak na iskustvo iz mrežnog planiranja kao uvjet praćenja realizacije projekata.

Osnovna podloga za mrežno planiranje je razrađena tehnologija rada, analiza logike projekta, procjena sati rada i drugih resursa.

Sve to zajedno utječe na proračun i financijski uspjeh projekta, u kome se odražavaju svi pozitivni i negativni efekti vezani za rizik i probleme koji nisu rizik, ali bitno utječu na realizaciju i uspjeh projekta.

Procjena rizika je vrlo bitna za poduzimanje mjera za smanjenje rizika i poboljšanje efikasnosti projekata i drugih poslovnih sustava.

Nezavisno od procjene rizika, rizik se može smanjiti poboljšavanjem procesa, discipline u provođenju propisanih postupaka, urednosti u poslovanju, samokontrolom i savjesnim radom, a posebno poštivanjem univerzalnog načela pravila dobrog savjesnog gospodarstvenika i djelovanjem osobnih primjera najutjecajnijih voditelja poslova i uprave tvrtke.

Kroz dugogodišnje iskustvo na izvođenju projekata u zemlji i inozemstvu uočeni su problemi u tehničkoj i drugim funkcijama koji se ponavljaju, velikim dijelom uslijed nedovoljnog interesa uprava tvrtki i nerazumijevanja suštine problema.

Sa nekim manjim modifikacijama u organizaciji i vođenju procesa, moglo bi se postići daleko veću pouzdanost sustava.

6.1.1 Ljudski resursi i rizik

Bez obzira na intenzivno korištenje građevinske i druge mehanizacije i sredstava rada, izgradnja objekata je u pravilu, još uvijek radno intenzivna djelatnost.

Ljudski faktor je jedan od najvećih izvora rizika za poslovni sustav.

Veliki rizik mogu biti neodgovorni, neobrazovani i nemotivirani (a često i pogrešno motivirani) rukovoditelji. S druge strane najveća blagodat za tvrtku i za njene vlasnike, a samim tim i za radnike i okruženje može proizaći iz savjesnog rada sposobnih i stručnih rukovoditelja.

Ako su krivi ljudi na pravom mjestu ili pravi ljudi na krivom mjestu tada u oba slučaju, a posebno u prvom, može nastati katastrofa.

Projektna organizacija je takva da u njoj uski krug ljudi preuzima veliku odgovornost za uspješnu realizaciju projekta. Za izvođenje radova potrebni su pouzdani i stručni radnici.

Zato je potreba pažljiv izbor ljudskih resursa, provjera sposobnosti i dopunska obuka za korištenje suvremenih metoda rada i programa za praćenje projekata.

Vrlo je bitan subjektivan odnos između tvrtke kao poslodavca i radnika i razvoj pripadnosti tvrtki, i interesa za uspjeh projekta.

Vrlo je bitan i odnos prema plaćama. Velikim dijelom sustav egzistira na entuzijazmu pojedinaca, koji se kao po inerciji i dalje sve više zalažu za uspjeh tvrtke, bez obzira na nestimulativan sistem nagrađivanja dok istovremeno opada interes za rad njihovih suradnika i kolega..

6.1.2 Mrežno planiranje i rokovi izvođenja

Prva saznanja o mrežnom planiranju pisac ovog teksta dobio je na Ekonomskom fakultetu, jer se o tome tada nije učilo na Strojarsko-konstruktorskom odjelu Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Prvo radno iskustvo u mrežnom planiranju imao je u RO „Braća Kavurić“, kada se u ponudi za izgradnju II faze TE-TO Zagreb 1975. god. trebalo ručno izraditi i proračunati mrežni plan. Taj posao je vodio dipl. ing. Borivoj Đurić koji je već tada imao veliko iskustvo u primjeni te metode na projektu izgradnje TE Kosovo u Obiliću.

Nakon što je, 1981. godine ugovorena izgradnja tvornice papira i celuloze (Pulp & Paper Mill), Mufindi, Tanzanija, u okviru tehnološke i operativne priprema tražio se mrežni plan. Glavni nositelj isporuke i inženjeringa JAAKKO POYRY (Finska) imao je već razrađen detaljan plan koji je poslužio kao podloga.

Ručnim crtanjem uz kompjutersku podršku preko kompjutorskih kartica izrađen je mrežni plan sa oko 1000 aktivnosti. Aktivnosti su bile definirane montažnim poenima (erection points) za vrijednost posla (procjena utroška rada).

Mrežni plan koji se kontinuirano pratio i po potrebi revidirao, zajedno sa montažnim poenima, koji su bili osnovica za normiranje sati i praćenje postotka gotovosti i troškova, poslužio je kao okosnica kontrole i praćenja izvršavanja cijelog procesa izgradnje.

Ovaj sistem praćenja je bio nametnut ugovorom, ali je uspješno primijenjen i omogućio je uspješan završetak projekta i odličan poslovni rezultat.

U to vrijeme je RO Montmontaža bila financijski snažan, tehnički opremljen i dobro organiziran poslovni sustav sa vrlo iskusnim ljudskim resursima pa su se stekli svi pozitivni faktori, koji utječu na uspjeh projekta kao što su:

- dobro planiranje,
- potrebna sredstva,
- razvijeni sustavi i procedure,
- usmjerenost na stvarne potrebe,
- kompetentan i motiviran tim ljudi i
- podržavajuća okolina.

Danas postoje mnogi programi za mrežno planiranje, a uglavnom se koriste Primavera ili MS Project sa ili bez dopunskih programa.

Izborom distribucije za svaku aktivnost i primjenom metode simulacije Monte Carlo dobiva se očekivani rok završetka procesa, troškovi i drugi parametri.

6.2 Model procjene i upravljanja rizikom u organizacijama koje se bave izvođenjem velikih i složenih investicijskih projekata

Primjenom suvremenih metoda smanjuje se rizik projekata i njegove moguće posljedice.

Rizici i procjena i upravljanje rizicima su sve češće obuhvaćeni u tenderskoj dokumentaciji. Tako se u ruskim ugovorima traži projekt izvođenja radova (*rus*, Projekt proizvodstva rabot, PPR) kao dokaz za osposobljenost izvođača za sigurno izvođenje radova, u kome su, uz definiranje tehnologije rada, pobrojani mogući, prvenstveno tehničko tehnološki rizici i izvori opasnosti za život i zdravlje radnika i trećih osobe na gradilištu.

Takav PPR rađen je i za montažu liftova u Moskvi o kojem će biti još govora u svezi procjene rizika neizrazitim analitičkim hijerarhijskim procesom.

U tenderu za radove u Alberti, Kanada, (Horizon Project), traži se procedura procjene rizika i mjere za smanjenje rizika i opasnosti za radnike, mjere za zbrinjavanje opasnog otpada i briga za okoliš.

Priprema projekta počinje za investitora u fazi ideje i uočavanja potrebe za realizaciju projekta, a za izvođača već u fazi obrade tendera i pripreme ponude.

Sve se mora predvidjeti i ukalkulirati. Tenderi i ponude su sve opširniji. U sve kraćem vremenu traži se sve više detalja i priloga. Odavno se tenderi ne prevode, jer se smatra da ljudi koji rade na nuđenju i realizaciji projekata moraju znati strane jezike.

Samo mali dio ponuđenih poslova se dobiva i ide u realizaciju.

Procjena rizika je uključena u ponudbenu i izvedbenu kalkulaciju za svaki projekt u određenom postotku. Taj postotak se određuje najčešće paušalno na bazi prethodnih iskustava.

Za procjenu rizika i upravljanje rizikom u organizacijama koje se bave izvođenjem velikih i složenih investicijskih projektima potrebno je napraviti model. Postavlja se pitanje: Da li jedinstven model za sve investicijske projekte i za sve takve organizacije, ili poseban model za razne faze i grupe projekata ?

Za zaključiti je da nije lako dati egzaktni odgovor.

Predlaže se da se u prvoj fazi primjene modeli koji su bazirani na procesima.

Projekata ima jako mnogo i ne može ih „iznijeti“ samo jedan čovjek ili grupa entuzijasta.

Na primjer Šibenik i njegova obalna i otočko područje ima velike razvojne potencijale koji u dugom razdoblju, a posebno od obnove turističke ponude i potražnje, ponovnog oživljavanja turizma i izgradnje autoceste stoje i dalje neiskorišteni. Već puno se puta čulo da će doći strani investitori i da će biti napravljeno ovo ili ono, a i pored velikog interesa građana i poslovnih ljudi sve ostaje uglavnom isto.

Isto tako nije lako napraviti model koji bi bio efikasan za procjenu rizika svih faza, grupa i vrsta projekata.

Kaže se da je dobra priprema pola posla.

Treba se znati što nam je dostupno, što je potrebno, normalno i uobičajeno u praksi. Što rade drugi i što ima novo.

Izvođač radova susreće se na svakom projektu sa specifičnim zahtjevima investitora i najnovijim metodama rada, koje propisuje ili investitor, ili glavna projektna, ili inženjerska organizacija koja vodi stručni dio posla za investitora.

Na projektu Horizon, Alberta, Kanada, doneseni su na nivou cijelog projekta provedbeni unutarnji propisi, procedure i priručnici. Uz to se, radi izbjegavanja jednoobraznosti od svakog učesnika u projektu traži da primijeni svoj sustav kontrole kvalitete sigurnosti na radu i zaštite okoline. Stoga se po analogiji od naših tvrtki, i kad su u ulozi podizvođača, očekuje da dadu svoj doprinos u raznolikosti pristupa i primjene metoda procjene rizika i upravljanja rizicima.

Informatička revolucija je uz pomoć Interneta otvorila pristup općem i specijalističkom znanju kao kolektivnom dostignuću i bogatstvu cijele ljudske zajednice.

Sve je danas poznato i na raspolaganju uz plaćanje, a mnogo toga i besplatno, ako smo spremni i sposobni da to koristimo i pravilno primijenimo.

Prijedlog za procjenu, upravljanje i smanjivanje rizika dan je u poglavlju 7.

6.3 Procjena operacijskih rizika investicijskog projekta metodom analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)

6.3.1 Teoretske osnove metode analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)

Prije definiranja ovog zadatka pisac ovog teksta, proučavao je različitu literaturu koja se može naći na Internetu. Posebno ga je zaintrigiralo područje Reinforcement learning i srodna područja istraživanja uključujući neuronske mreže, istraživanje ljudskog mozga i umjetnu inteligenciju. Srodna tom području je i neizrazita logika.

Često se sa velikim uvjerenjem govori da je 90% ili 99% sigurno da će se nešto što očekujemo dogoditi, ili se na primjer kaže da je rizik nekog projekta samo 2%.

Mnogo puta pokaže se da te prognoze nisu točne niti precizne. Naime nije lako na bazi djelomično poznatih činjenica i nejasno strukturiranih problema i odnosa odrediti stupanj vjerojatnosti za ishod neke ili grupe aktivnosti.

Kroz iskustvo, poznavajući i koristeći matematiku, nastaje sklonost izražavanju u brojčanim veličinama.

Teorija vjerojatnosti je jedna od bitnih matematičkih teorija koje čovjek u svom radu primjenjuje bez obzira da li vjerojatnost računa brojčano, ili je sebi negdje u svijesti koristi kao nekakvu predodžbu o odnosima među stvarima i pojavama koje proučava i prati.

Na projektima koji u pravilu imaju relativno kratko trajanje i imaju ograničen proračun nije jednostavno pod tim ograničenjima donositi egzaktno proračunate odluke.

Uz to kada nastaju problemi mnogi ljudi su skloni zanemarivati ili pre naglašavati probleme, i izbjegavati učešće u njihovom rješavanju, izbjegavajući tako rizik preuzimanja odgovornosti za moguće posljedice odluka.

Rizik je obično raznovrstan, složen i slojevit onoliko koliko je raznovrstan, složen i slojevit i sustav koji se razmatra.

Procjena rizika investicijskog projekta vršila se ranije kod naših izvođača investicijskih radova najčešće paušalno i slojevito kroz više faza izrade kalkulacije. Pri tome je osnovni zadatak bio odrediti cijenu koja pokriva troškove rada (proizvodnja, izgradnja, montaža, vanjske usluge i drugo) prateće troškove, dobit i rizike.

Rizik se dodavao kroz postotke uključene u procjenu količina, vremena, cijenu pojedinih faktora i na kraju kao faktor rizika u završnoj ponudbenoj ili izvedbenoj kalkulaciji.

S obzirom na način računanja, nije se znalo koliki je ukupno uračunati rizik, jer je svaki sudionik u projektu odnosno u kalkulaciji stavljao u kalkulaciju određenu, često prikrivenu rezervu za pokriće rizika i dobit.

Stoga je u jednom razdoblju važno pravilo da, ako želiš dobiti posao, trebaš najprije dobro izračunati ukupnu cijenu, a onda smanjiti cijenu za 10 ili više posto da bi imao konkurentnu ponudu.

U posljednje vrijeme, vjerojatno zbog širenja spoznaja o važnosti smanjenja rizika, i utjecaja globalnog financijskog sektora, koji je glavni izvor financiranja projekata i koji sve detaljnije provodi BASEL, sve češće se u tenderima, u prekvalifikacijskom dijelu, traži informacija o metodama procjene i upravljanja rizicima koje primjenjuju sudionici u projektu. Pritom se obično ne zahtijeva unificirani model, već se traži da svaki sudionik primjenjuje vlastite metode, koje su prilagođene njegovoj djelatnosti i iskustvu. Uz to se traže reference, pisma preporuke, financijski bonitet, opremljenost, broj i struktura ljudskih resursa, statistika o zaštiti na radu i nesretnim slučajevima, pregled sudskih sporova i druge informacije. Kroz to se valorizira pouzdanost izvođača i podizvođača, a iz toga se proračunava rizik projekta zavisno o izboru mogućeg izvođača radova.

Procjena rizika nije sama sebi svrha, već iz nje proizlaze mjere koje omogućuju smanjenje ukupnog rizika i samim tim, kroz unapređenje procesa i smanjenje šteta, poboljšavaju efikasnost i vrijednost poslovnog sustava. Sjetimo se da BASEL procjenu rizika uključuje kao bitnu stavku u financijske i računovodstvene dokumente.

Dosadašnje iskustvo pokazuje da nedostatak metoda procjene i upravljanja rizicima, onemogućuje uspostavu sigurnijeg poslovnog sustava, jer rukovodstvo prvog i nižih nivoa nema valjane i kontinuirane procjene rizika, pa nije u stanju donositi kvalitetne mjere za upravljanje rizicima. Pritom je problem kako u realnom vremenu izvršiti brzu kvalitativnu ili kvantitativnu analizu i kako vršiti usporedbu rizika na često vrlo različitim projektima.

Problem je i u tome što bi procjenu trebali napraviti oni ljudi koji su operativno uključeni u poslove i imaju najbolja saznanja o procesima i strukturi problema, a oni nisu dovoljno teoretski educirani niti raspolažu sa odgovarajućim sredstvima za procjenu rizika.

U predgovoru rada / prezentacije¹⁹ iznosi se stav da teorija neizrazitih skupova dovodi u pitanje valjanost premise konvencionalnog pristupa analizi rizika da teorija vjerojatnosti daje potrebne i dovoljne alate za rad sa nesigurnošću i nepreciznošću, koja naglašava koncept rizika u analizama odlučivanja. Štoviše teorija neizrazitih skupova sugerira da je izvor neodređenosti u analizi rizika ukorijenjen u neizrazitosti informacije, koja postoji u bazi podataka i još većim dijelom u neodređenosti navedene vjerojatnosti. Prema autoru ponekad je čak i besmisleno izražavati rizik terminima vjerojatnosti.

Tijekom konzultacija kod Dr.sc. Nikole Šakića, red. prof. pisca ovog teksta zaintrigirao je slijedeći rad:

Kremljak, Z. Integralna ocjena nesigurnosti razvoja proizvodnih kapaciteta⁴¹

(slov. Integralna ocena negotovosti razvoja proizvodnih zmogljivosti).

U radu je opisan primjer upotrebe neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa u proizvodnom sustavu-Livarna.

Zaključio je da bi neizraziti analitični hijerarhijski proces mogao biti koristan u procjeni rizika neizrazito strukturiranih sustava i procesa kao što su sustavi i procesi odlučivanju na izgradnji investicijskih objekata.

S obzirom da su mu neizrazita logika i neizraziti analitični hijerarhijski proces do tada bili nepoznati, potražio je dodatne izvore informacija o tim pojmovima.

Neizrazita logika je proces u kojem osoba počinje da razumije neki određeni fenomen koristeći nekompletne činjenice, nesigurne činjenice i intuiciju.

Neizrazita logika nema čvrsto definiran prijelaz između dva stanja neke pojave i nema čvrste odgovore da ili ne . Za ilustraciju često se uzima za primjer pitanje koliko je starih, a koliko mladih osoba u grupi osoba od 20 do 50 godina. Ako se definira da su osobe do 30 godina sve mlade, a osobe iznad 40 godina sve stare, postavlja se pitanje koliko je starih, a koliko mladih osoba između 30 i 45 godina. Odgovor se daje primjenom neizrazite logike.

Pretraživanjem na Internetu naišao sje i posebno proučio slijedeću literaturu o neizrazitom analitičnom hijerarhijskom procesu i neizrazitoj logici:

1. Alenka Kavčič:

Prilagodba u hipermedijima zasnovanim na Web-u s obzirom na nesigurnost znanja korisnika. (original na slovenskom: Prilagajanje v spletnih izobraževalnih hipermedijih z upoštevanjem nezanesljivosti uporabnikovega znanja), doktorska disertacija, mentor: prof. dr. Saša Divjak, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, 2001.

Poglavlje 4. - teoretski dio⁴²

U ovoj disertaciji obrađuje se tema: Prilagodba u hipermedijima zasnovanim na Web-u s obzirom na nesigurnost znanja korisnika.

U teoretskom dijelu disertacije u poglavlju 4. obrađena je neodređenost, teorije neizrazitih skupova (mehkih množic), teorije neizrazitih mjera, vrste neodređenosti i njihove mjere.

Taj dio disertacije može pomoći da se shvati neizrazitu logiku, te da se lakše razumije način upotrebe matrica i specifični način računanja kod ocjene rizika neizrazitim analitičnim hijerarhijskim procesom u slijedećem radu ¹:

2. Buhmeister,B.; Kremljak, Z.; Polajnar, A. i Pandža, K.:

Neizraziti sustav za potporu odlučivanja korištenjem analiza rizika¹

U ovom radu su obrađene teoretske osnove metode procjene nesigurnosti upotrebom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa kao sredstva odlučivanja.

Navedena metoda sastoji se iz tri dijela:

- analitički,
- procesni i
- donošenje odluka.

Analitički dio svodi se na slijedeći proces analize:

Podjela procesa koji uključuju nesigurnost u identificirane kategorije i faktore nesigurnosti.

Osnovna metoda u numeričkom dijelu vrednovanja je dvo-prolazni neizraziti AHP koji se najprije primjenjuje na težinu (važnost) a potom na nesigurnost faktora rizika.

Proces je baziran na određivanju odnosa među pojedinim kategorijama rizika i faktora rizika.

Procjene proizlaze iz usporedbe unutar parova kategorija ili činitelja koji pripadaju određenoj kategoriji.

Korištenjem neizrazitih brojeva uzimaju se u obzir moguće pogreške procjenitelja.

U točki 6.3.2 ovog završnog rada na posebno pripremljenom modelu procjene važnosti (značaja) i nesigurnosti kategorija i činitelja prikazati ćemo primjer procjene rizika ovom metodom¹ na izgradnji liftova na visokim objektima.

Da bi se moglo shvatiti osnove ove metode¹, daje se, samo djelomično skraćeni, prijevod matematičkog prikaza procesnog dijela metode¹:

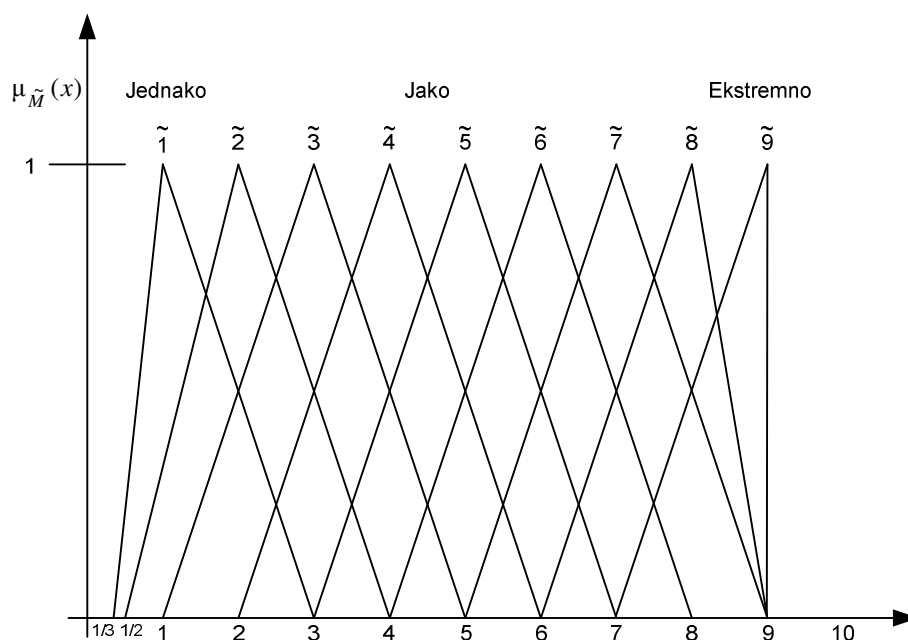
Procesni dio metode sastoji se od 4 koraka¹:

1. korak:

Vrši se usporedba unutar parova kategorija ili činitelja koji pripadaju određenoj kategoriji na određenom hijerarhijskom nivou, korištenjem trokutnim neizrazitih brojeva koje se mogu opisati kao $\tilde{M} = (a, b, c)$. a definiranjem intervala nivoa povjerenja α dobije se da:

ako α pripada skupu $(0,1)$ tada je

$$\forall \alpha \in [0,1] \quad \tilde{M}_\alpha = [a^\alpha, c^\alpha] = [(b-a) \cdot \alpha + a, -(c-b) \cdot \alpha + c] \quad (1)$$



Slika 6.1. Članske funkcije trokutnih neizrazitih brojeva $\tilde{1}$ do $\tilde{9}$ ¹

2. korak:

Konstruira se neizrazita matrica usporedbe $\tilde{A} (a_{ij})$ sa trokutnim neizrazitim brojevima.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{13} & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \tilde{a}_{23} & \cdots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \tilde{a}_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}, \text{ gdje je}$$

$$\tilde{a}_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ if } i = j \\ \tilde{1}, \tilde{2}, \dots, \tilde{9} \text{ or } \tilde{1}^{-1}, \tilde{2}^{-1}, \dots, \tilde{9}^{-1}, \text{ if } i \neq j \end{cases}$$

Pretpostavlja se da je pogreška procjenitelja u kvantitativnoj procjeni može biti \pm jedna klasa na lijevo ili na desno.

3. korak:

Rješavaju se neizrazite ukupne vrijednosti $(\tilde{\lambda})$ matrice, gdje je

$$\tilde{A} \cdot \tilde{X} = \tilde{\lambda} \cdot \tilde{X}, \quad (2)$$

a \tilde{X} je neizraziti vektor $n \times 1$ različit od nule.

Da bi se provela neizrazita multiplikacija i zbrajanje sa intervalnom aritmetikom i nivoom povjerenja α jednadžba se transformira u:

$$[a_{i1}^{\alpha} \cdot x_{11}^{\alpha}, a_{i1u}^{\alpha} \cdot x_{1u}^{\alpha}] \oplus \dots \oplus [a_{inl}^{\alpha} \cdot x_{nl}^{\alpha}, a_{inu}^{\alpha} \cdot x_{nu}^{\alpha}] = [\lambda \cdot x_{il}^{\alpha}, \lambda \cdot x_{iu}^{\alpha}] \quad (3)$$

gdje je

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}], \quad \tilde{X} = \{\tilde{x}_1 \dots \tilde{x}_n\}^T, \quad \tilde{a}_{ij}^{\alpha} = [a_{ijl}^{\alpha}, a_{iju}^{\alpha}], \quad \tilde{x}_i^{\alpha} = [x_{il}^{\alpha}, x_{iu}^{\alpha}], \quad \tilde{\lambda}^{\alpha} = [\lambda_l^{\alpha}, \lambda_u^{\alpha}] \quad (4)$$

za $0 < \alpha < 1$ i sve i, j , gdje je $i = 1 \dots n$, $j = 1 \dots n$.

Stupanj zadovoljstva za matricu \tilde{A} procijenjen je indeksom optimizma μ .

Veća vrijednost μ indicira veći stupanj optimizma računatog kao linearna konveksna kombinacija (sa višim i nižim limitima), definiranim kao:

$$\hat{a}_{ij}^{\alpha} = \mu \cdot a_{ijn}^{\alpha} + (1 - \mu) \cdot a_{ijl}^{\alpha}, \quad \forall \mu \in [0,1] \quad (5)$$

Kod optimističke procjene koja je iznad prosječne vrijednosti ($\mu > 0,5$) a_{ij} je viši nego srednja trokutna vrijednost (b) i obrnuto.

Dok je α fiksiran, nakon postavljanja indeksa optimizma može se dobiti slijedeća matrica:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \hat{a}_{12}^{\alpha} & \dots & \hat{a}_{1n}^{\alpha} \\ \vdots & & & \vdots \\ \hat{a}_{n1}^{\alpha} & \hat{a}_{n2}^{\alpha} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

Vektor se kalkuliра fiksiranjem vrijednosti μ i izjednačivanjem sa maksimalnom vrijednošću vektora.

4. korak:

Određuje se ukupna težina. Sintezom prioriteta iznad svih hijerarhijskih nivoa, težina sveopće važnosti i nesigurnosti činitelja dobivaju se variranjem vrijednosti α .

Gornji i donji limiti neizrazitih brojeva uzimajući u obzir α kalkuliраju se primjenom odgovarajuće jednadžbe, na primjer:

$$\tilde{3}_{\alpha} = [1^{\alpha}, 5^{\alpha}] = [1 + 2 \cdot \alpha, 5 - 2 \cdot \alpha] \quad (7)$$

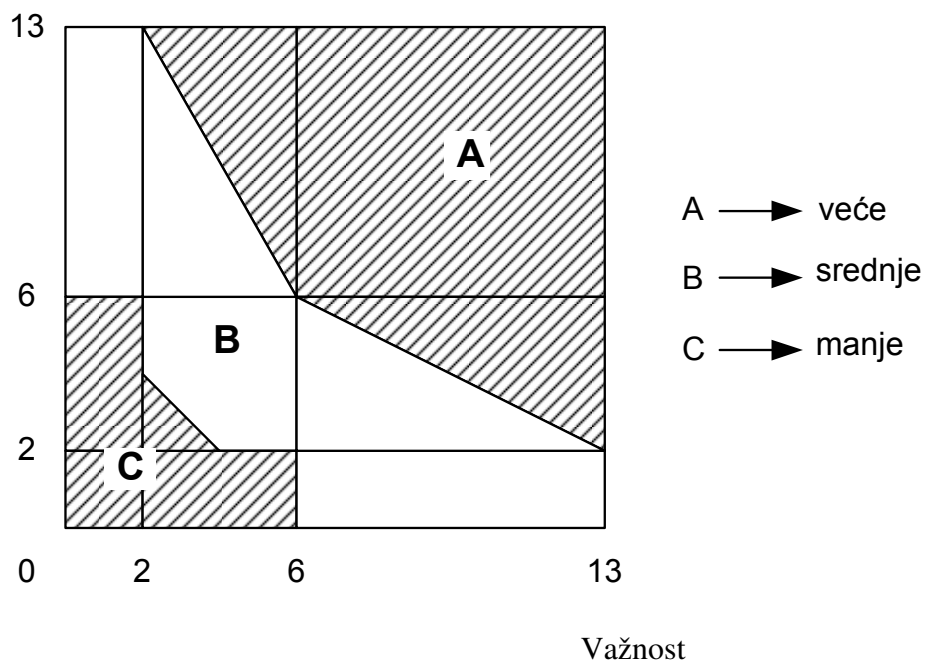
$$\tilde{3}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{5-2 \cdot \alpha}, \frac{1}{1+2 \cdot \alpha} \right] \quad (8)$$

U daljnjim stupnjevima rezultati dobiveni u intervalima primjenjuju se za računanje integralne vrijednosti nesigurnosti.

Komparacijom integralne vrijednosti nesigurnosti sa graničnom vrijednošću određuje se rizik analiziranog procesa¹.

Nesigurnost

Rizik



Slika 6.2. ABC površine pažnje – fokus dijagram¹

Na temelju odnosa nesigurnosti i važnosti prave se specijalni dijagrami (ABC fokus):.

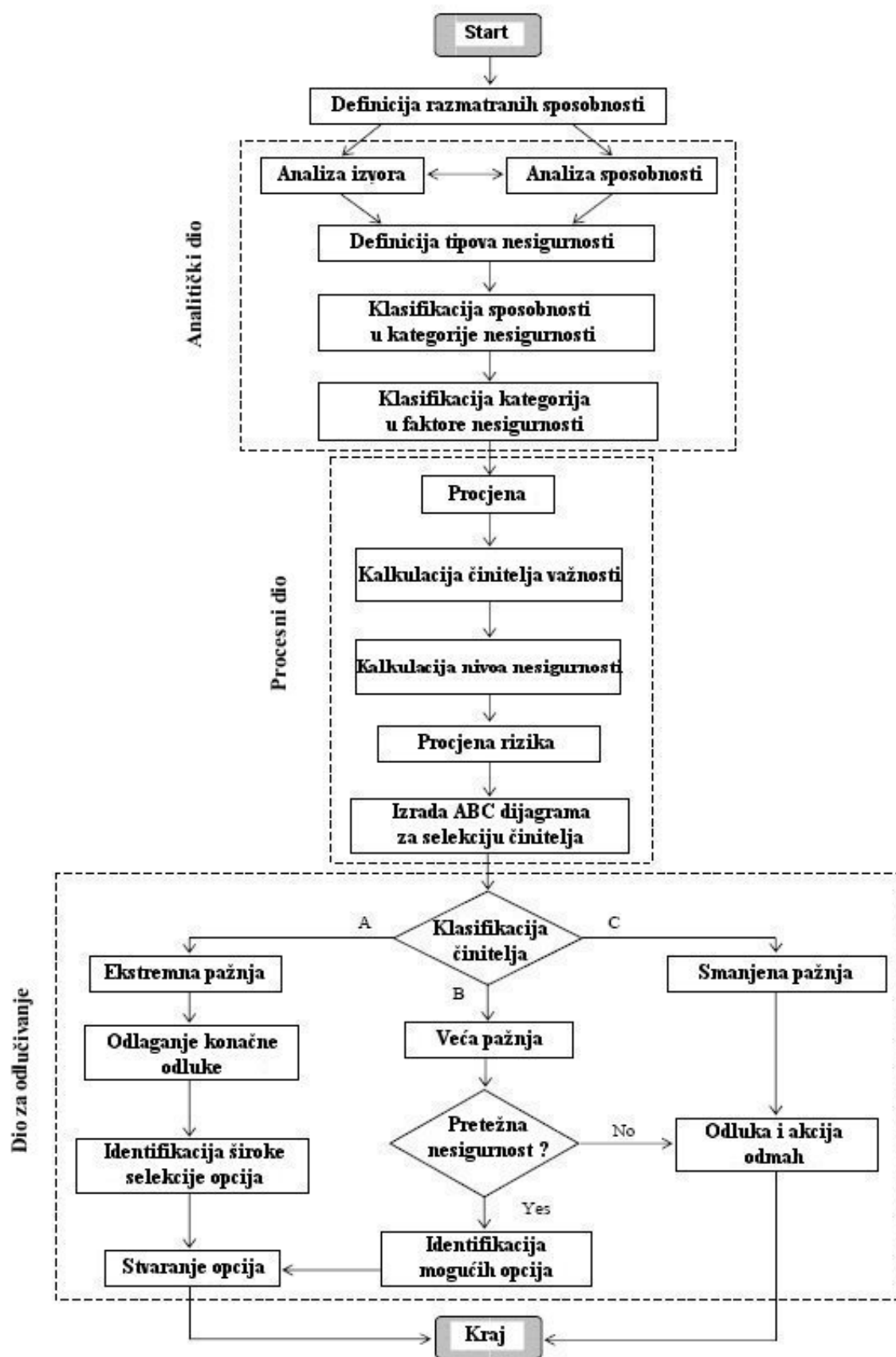
Pomoću dijagrama vrši se klasifikacija faktora nesigurnosti prema poljima u ABC dijagramu:

A velika pažnja,

B srednja pažnja,

C mala pažnja, rješenja se daju na operativnom nivou.

Navedena klasifikacija faktora nesigurnosti je polazna osnova za odlučivanje u okviru AHP metode prikazane na slici 6.3, a koja se sastoji iz tri dijela: analitičkog dijela, procesnog dijela i odlučivanja.



Slika 6.3. Sistemski pristup upravljanju razvojem sposobnosti¹

Integralna vrijednost nesigurnosti (rizika) je skalarni produkt vektora \vec{P} i \vec{N} .

$$IUV = \vec{P} \cdot \vec{N} \quad (9)$$

Granica integralne vrijednosti nesigurnosti – rizika¹ dobiva se upotrebom srednje težine svih komponenata vektora sa n činitelja:

$$IUV_b = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{100}{n} \right) \cdot \left(\frac{100}{n} \right) \right] = n \cdot \frac{100}{n} \cdot \frac{100}{n} = \frac{10000}{n} \quad (10)$$

Granica integralne vrijednosti nesigurnosti – rizika za $n = 36$ iznosi 277,78 i jednaka je sumi umnožaka prosječnih vrijednosti važnosti i nesigurnosti činitelja.

Iz odnosa sume umnožaka stvarnih parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti činitelja i granične integralne vrijednosti nesigurnosti – rizika, dobiva se koeficijent koji ukazuje na nivo nesigurnosti odnosno rizika u promatranom dijelu (ili cjelini) poslovnog sustava odnosno u njegovim procesima.

Pri odlučivanju najveći se značaj usredotočuje na činitelje iz područja A koji zahtijevaju ekstremnu pažnju, o kojim se često odlučuje koordinirano na više razina odlučivanja, uz mnogo opreza, odlaganje konačnih odluka, istraživanje i analiziranje efekata mogućih opcija.

S obzirom da većina procesa ima kontinuitet, potrebno je kontinuirano pratiti stanje procesa na projektima i uz analizu odlučivati u cilju daljnjeg smanjivanja rizika.

Nakon donošenja kvalitetnih odluka vezanih za činitelje koji nose najveću nesigurnost, može se očekivati znatno smanjenje nesigurnosti, a pogotovo ako je smanjena i nesigurnost ostalih činitelja koji pripadaju skupini B i C.

I nakon toga potrebno je pratiti projekt i vršiti procjenu po metodi neizrazitog hijerarhijskog procesa, kako bi u novim uvjetima dobili novi ABC dijagram, a radi daljnjeg smanjenja nesigurnosti činitelja, a posebno činitelja iz kategorije A i B.

6.3.2 Primjer procjene rizika na montaži Twin liftova na visokim objektima metodom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)

Projekt: Toranj federacije, Moskva

Upravljanje rizikom na instalaciji / montaži liftova na visokim objektima

ThysenKrupp, Njemačka je zajedno sa svojom filijalom Thysen-Krupp Elevator, Moskva ugovorio izgradnju liftova na tornju A i tornju B kompleksa Federacija u Moskvi.

Montažu 17 liftova na tornju B izvodi zagrebačka tvrtka Montmontaža d.d., u daljnjem tekstu Izvođač koja je slične liftove montirala u Njemačkoj i drugim zemljama.

Uvjet kod ugovaranja je bio da se u Moskvu uputi znatan dio radnika sa iskustvom iz Njemačke.

Izvođač je za potrebe gradnje dobio licence za izvođenje radova u Ruskoj federaciji i izvršio pripremu radnika, opreme, gradilišta i počela sa radom u kolovozu 2006. Radovi na tornju B trebali bi završiti krajem lipnja 2007. a tada bi trebala početi montaža liftova na tornju A.

Opseg radova na tornju A trebao bi biti približno sličan opsegu radova na tornju B, s tim da je Toranj A znatno viši, ali će na njemu ThysenKrupp i Izvođač imati manji ukupan broj liftova (očekuje se izgradnja 14 liftova). Na tornju B riješeni su mnogi problemi vezani za lokalne uvjete, nabavu opreme, obuku radnika i drugo, pa bi stoga posao na tornju A trebao biti znatno olakšan korištenjem iskustva sa tornja B.

Potrebno je izvršiti procjenu rizika na projektu Toranj B koji je u gradnji, kako bi se za toranj A naknadno napravila nova procjena na bazi prethodnog iskustva sa tornja B.

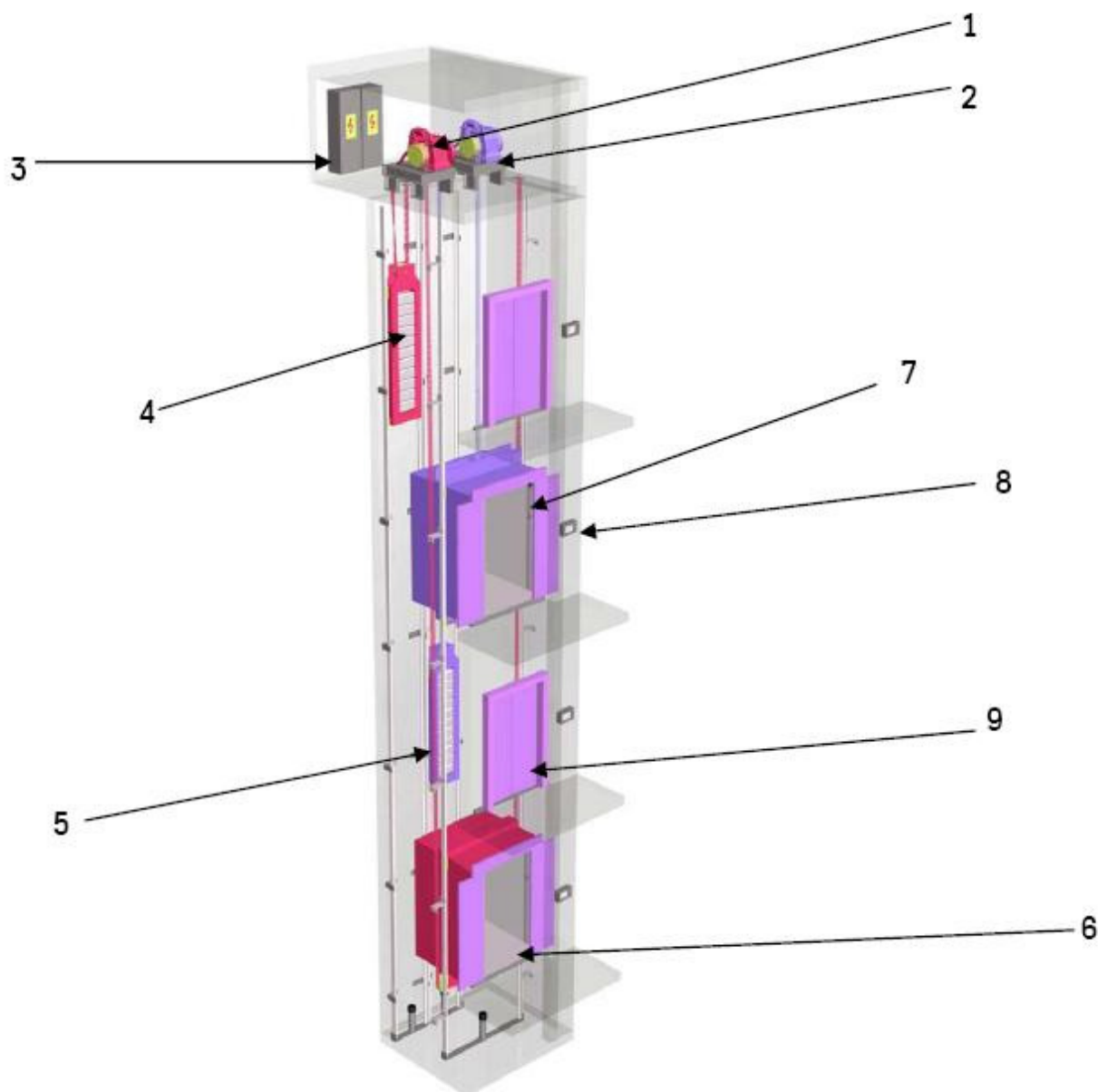
S obzirom da do sada u Izvođač nije radio procjene rizika postavilo se pitanje koju metodu izabrati za ovu prvu procjenu.

Odlučeno je da se primijeni metoda neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP).

Osnovni razlog za ovaj izbor je u tome što se radi o neizrazito strukturiranom sustavu i procesima i što Izvođač nema niti organiziranu službu, niti tim za procjenu rizika. Za svaku metodu je potrebno veće ili manje predznanje o rizicima i metodi koja se primjenjuje za procjenu rizika. U ovom slučaju to se nije moglo očekivati od vodećih ljudi na gradilištu, jer

nemaju prethodna iskustva u eventualnim drugim složenim metodama, a nemaju ni vremena za obuku, jer su opterećeni redovnim zadacima.

Izabrana metoda ima mogućnost da unutar sebe kompenzira moguće pogreške u procjeni.



Legenda:

1 = Pogonski sistem 1

2 = Pogonski sistem 2

3 = Elektro napajanje

4 = Protuuteg 1

5 = Protuuteg 2

6 = Kabina 1

7 = Kabina 2

8 = Terminal DSC

9 = Vrata

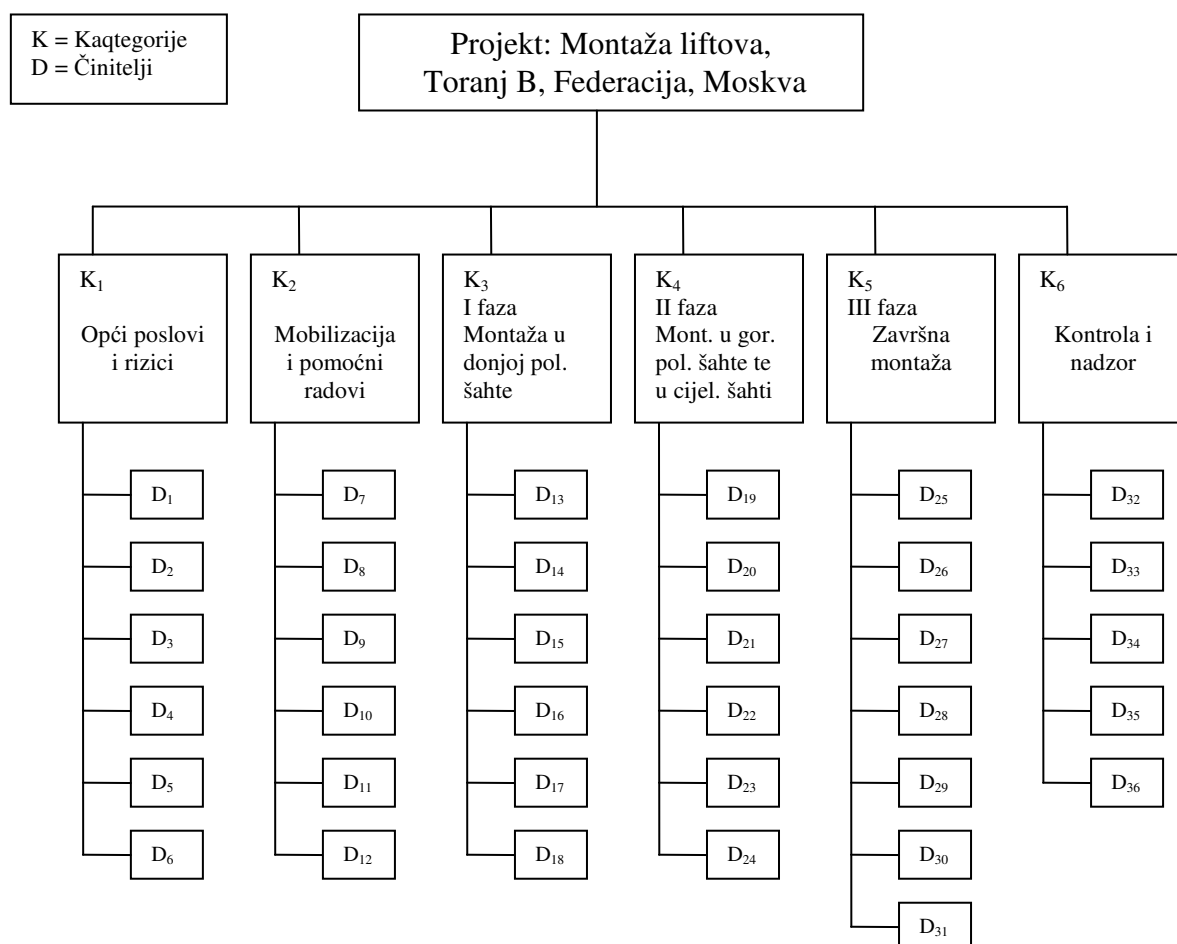
Slika 6.4. Shema prostornog rasporeda dijelova Twin lifta (u šahti)

Nakon prethodne diskusije o stanju projekta i rizicima na objektima takve vrste, obavljene u Moskvi početkom veljače 2007., konstruirana je neizrazita analitička hijerarhijska shema za procjenu montaže Twin liftova (slika 6.5), pripremljena je tablica sa listom činitelja rizika grupiranih u kategorije (Privitak 1. Tablica I) .

U međuvremenu su složene i tablice za proračun rizika metodom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP).

U skladu sa metodom za samostalnog eksperta je određen rukovoditelj gradilišta, koji ima najveća iskustva u montaži liftova.

Nakon što je ekspert izvršio procjenu potpunom polja u tablici ocjenama kojima se definira odnos važnosti faktora između parova kategorija i činitelja, te odnos nesigurnosti (rizika) između parova kategorija i činitelja, te poslije dodatne međusobne konzultacije, izvršene su manje popravke ocjena tamo gdje su ocjene bili nelogične, odnosno međusobno neusklađene.



Slika 6.5. Primjer procjene rizika na projektu izgradnje Twin liftova na Tornju federacije u Moskvi metodom neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa (AHP)

Nakon toga izvršen je izračuna važnosti i nesigurnosti kategorija i činitelja u Excel-u.

U proračunu je primijenjen srednji nivo intervala povjerenja $\alpha = 0,5$ uz variranje koeficijenta optimizma $\mu = 0,05 ; 0,5 ; 0,95$.

Za daljnji proračun uzeti su rezultati srednje varijante kod $\alpha = 0,5$ i $\mu = 0,5$.



Slika 6.6. Vodilice i protuutezi Twin liftova ThyssenKrupp

Iz parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti činitelja, dobiva se vektor i suma umnožaka parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti svakog činitelja, kao parametar za ocjenu nesigurnosti koji iznosi u danom primjeru 516,12 .

Izračunava se suma umnožaka parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti prosječnih činitelja koja za 36 činitelja iznosi 277,78 i dobiva se indeks 185,80 %. To znači da je gore navedeni parametar za 85,8 % veći od očekivane prosječne sume umnožaka, i ukazuje da je na projektu rizik znatno iznad prosjeka.

Nakon izračuna napravljeni su ABC dijagrami, i to jedan uz korištenje mogućnosti crtanja grafičkih dijagrama pomoću Excela, a drugi je rađen u Excelu „ručno“ crtanjem u Excel tablicama. Na taj način dobila se ocjena pažnje, koju treba dati pojedinim činiteljima, da bi se donijele odluke kojima bi se smanjio ukupni rizik na projektu.

Za činitelje u grupi A i B trebalo je odmah odrediti mjere za smanjenje rizika.

U završnoj tablici Prikaz rezultata, prikazane su ocjene rizika činitelja i odluke o mjerama za smanjenje rizika činitelja, koji imaju nivo potrebne pažnje A i B.

Klasifikacija i ocjena rizika sa izračunom u tablicama i prijedlogom mjera za činitelje za koje je potrebna veća ili srednja pažnja dani se u dokumentu: AHP Rizici - Liftovi0 u formatu Excel i nalazi se u privitku ovog završnog rada.

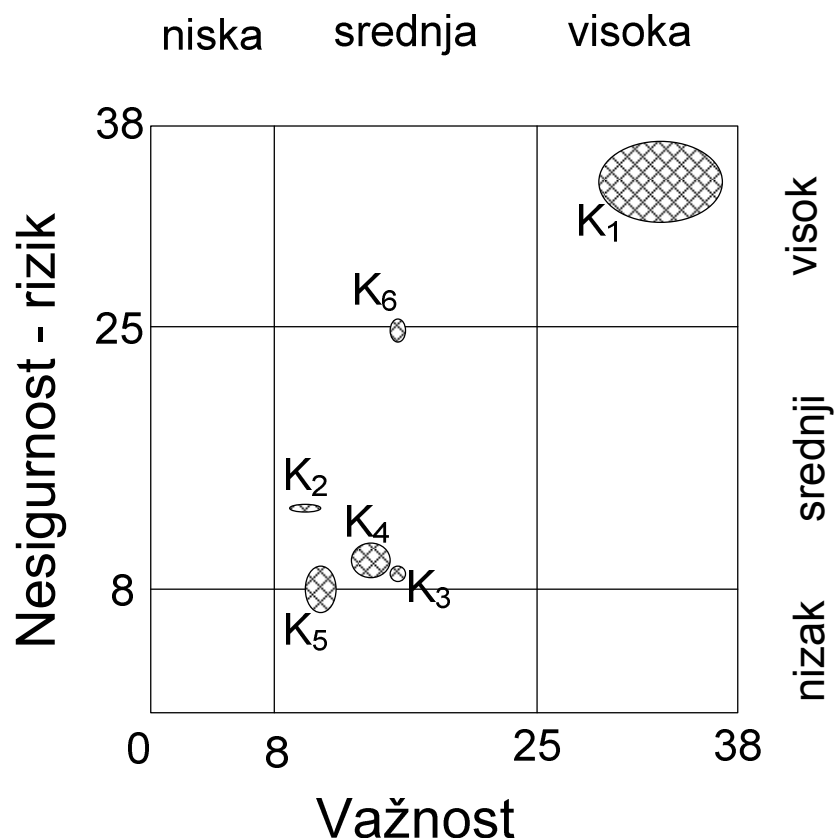
Tablice su rađene tako da se mogu lako prilagoditi i drugim projektima, radi brze procjene rizika.

Radi lakšeg čitanja napravljena je i PDF verzija svih tablica sa rezultatima proračuna za ovaj primjer. Te tablice nalaze se u Privitku 1. ovog završnog rada.

Na slijedećem ABC dijagramu prikazane su kategorije rizika.

Kategorija K₁ Opći poslovi i rizici nosi skoro 1/3 važnosti i nesigurnosti-rizika na cijelom projektu, a promatrano kroz sumu umnožaka parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti činitelja navedenoj kategoriji pripada 54,92 % rizika (Privitak 1. Tablica VI).

Od toga samo na činitelj D₄ Ugovor, procjena vrijednosti posla – kalkulacija otpada 37,12 %., a na D₆ Odluke o plaćama 7,79 % i na D₅ Razradu tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR) 4,91 %.



Slika 6.7 ABC dijagram za kategorije nesigurnosti - rizika

Slijedeća kategorije na koju treba obratiti pažnju je Kategorija K₆ Kontrola i nadzor koja nosi skoro 1/5 važnosti i nesigurnosti-rizika na cijelom projektu, a promatrano kroz sumu umnožaka parova vrijednosti važnosti i nesigurnosti činitelja navedenoj kategoriji pripada 20,52 % rizika (Privitak 1. Tablica VI).

Od toga samo na činitelj

D₃₃ Samokontrola pri radu i poštivanje postupka otpada 13,26 %, a na

D₃₂ Osobe zadužene za kontrolu 4,44 %.

Ostale kategorije su na ABC međusobno blizu grupirane na graničnoj liniji između područja B i C.

Najznačajniji činitelji su:

u kategoriji K₄ Faza 2 Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti činitelj

D₂₀ Ovješene viske i montaža vodicica, konzola i traverzi na koje otpada 5,63 %,

u kategoriji K₃ Faza 1 montaža u donjoj polovici šahte, činitelj

D₁₅ izmjere šahti (visak i ostalo), tabele izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika na koje otpada 5,45 %.,
te u kategoriji K₂ mobilizacija i pomoćni radovi, činitelj
D₁₂ Transport i transportni putovi 8horizontalni i vertikalni) na kojeg otpada 3,75 %.
ukupnog rizika projekta.

U tablici VII dani su podaci o rizicima i mjere za smanjenje nesigurnosti za činitelje koji se nalaze u području A i B ABC dijagrama.

6.4 Primjeri

6.4.1 Pozicija investitora - Obnova proizvodnje autobusa u Mostaru i Zagrebu

U Zagrebu postoji dugogodišnja tradicija proizvodnje autobusa i težnja da se ta proizvodnja obnovi.

Poslije privatizacije i zatvaranja tvornice TAZ, obnovljena je proizvodnja autobusa u tvrtki Eurobus. U teškim ekonomskim uvjetima proizvodili su se autobusi pretežno na šasijama marke Volvo. Proizvodnja je prekinuta zbog stečaja koji je pokrenula banka nakon prethodnih neregularnih pritisaka na vlasnika tvornice.

Pokušalo se naći novog investitora, ali se nije uspjelo.

Postoji želja grupe ljudi i bivših stručnjaka Eurobusa da se proizvodnja obnovi.

Postoji stara dokumentacija koja se može koristiti za razvoj novih modela autobusa.

Postoji hala u bivšoj tvornici Soko u Mostaru gdje se može proizvoditi do 400 autobusa godišnje.

Napravljen je elaborat o ekonomskoj opravdanosti sa matematičkim modelom iz koga se može izračunati sadašnja vrijednost investicije (NPV).

Može se izvršiti izračun za varijante tehničke i financijske analize, odnosno studije izvodljivosti:

Optimistična,

Manje optimistična i

Pesimistična opcija

Iz tih varijanti može proizaći ocjena rizika metodama

Metoda sadašnje vrijednosti (NPV), koja je neelastična, te

Realne opcije, mogući su različiti scenariji za slučaj da se pojavi rizik koji bitno mijenja program i strategiju razvoja proizvodnje.

Predložak:

Izračun za studiju isplativosti za proizvodnju 4 tipa autobusa u Mostaru.

Uzeti za primjer samo turistički autobus.

Izračunati NPV, rok povrata investicije i drugo.

Izvršiti analizu sa realnim opcijama

Ovo je samo osnovna ideja, jer se nema vremena za dovršenje cijele analize.

6.4.2 Primjer: Ponuda za naftno postrojenje u Kanadi CNRL Horizon Project

U svibnju 2006. naša izvođačka tvrtka dogovorila je suradnju sa partnerom, našim čovjekom iz Kanade, za poslove montaže cjevovoda i elektromontažne radove na projektu Horizon u Kanadi.

U studenom 2006. dobiven je tender za H&C postrojenje.

Pozicija i poslovi investitora su: konzalting, tehnologija, projektiranje, financiranje, kontrola i nadzor.

Tenderom su definirani:

- Osnovni tehnički uvjeti i standardi,
- Projekt – opći dio,
- Tehnologija – temeljni projekt,
- Kratice, šifre i drugo,
- Tehnologija, procedure i
- Osnovni i detaljni nacrti, izometrije, PI dijagrami.

Tender je maksimalno razrađen do u detalje.

Traži se ponuda za montažu cjevovoda, oporeme izolacije i elektromontažne radove.

U tenderu je 1600 nacrti sa izometrijama cjevovoda.

Nema za nas uobičajene skupne specifikacije cjevovoda.

Potrebna je obrada na kompjuterima sa raspoloživim ili dostupnim softverom, da bi se dobile specifikacije za nuđenje u Excelu.

Potrebna je kalkulacija i detaljan plan za ponudu i za izvođenje.

Nema kadrova za nuđenje. Nisu osposobljeni, nisu organizirani ili nisu na okupu.

Operativa je „pojela“ prateće službe.

Nuđenje se odvija uz ogromne teškoće. Traži se da se odustane. To bi značilo razočaranje partnera i gubitak očekivanih poslova na tom tržištu.

Ponuda je ipak napravljena uz veliku upornost nekolicine ljudi i poslana na Staru godinu u zadnji čas.

Ponuda naše tvrtke je najbolja.

Treba se odlučiti dali ugovoriti paušalnu cijenu, ili rad po sustavu trošak + mali procent za dobit i opće troškove (po satu) uz malu zaradu i stimulaciju uz podjelu rizika (*engl.* Cost + Fee).

Tvrtka se našla pred realnim opcijama:

1. Fiksna ponuda = veliki rizik
2. Cost + fee (mali) ; Mali interes za tvrtku i njene podizvođače?

Slijedeći poslovi će se moći ugovoriti paušalno sa većom zaradom, ali i većim rizikom.

Ali postoji i proširenje Realnih opcija:

Uspjeh je i rezultat sa „0“ dobiti jer dobit su i:

Upoznavanje lokalnih prilika,
Dokazana sposobnost,
Uspostavljena organizacija na projektu,
Izgrađeno međusobno povjerenje i
Šansa za buduće nove poslove.

S obzirom da se prije nije radilo u Kanadi i da nema sigurnosti u informacije kojima se raspolagalo kada se pravila kalkulaciju i ponuda, prihvaćen je prijedlog partnera i Vlasnika projekta da se prvi posao ugovori Cost + Fee.

Na taj način:

Izbjegao se mogući veliki rizik ulaska na novo do sada nedovoljno poznato tržište,
Radnicima je garantirana plaća po uvjetima iz sporazuma Vlasnika projekta i lokalnog sindikata,
Tvrtka je osigurala malu zaradu, ali će steći iskustvo i slijedeći tender dočekati spremna sa radnicima sa radnim dozvolama.

Problemi i dalje postoje.

Da bi se dobilo radne dozvole, kadrovski sektor u suradnji sa tehničkom funkcijom dužan je pripremiti listu radnika koji će biti upućeni na izvođenje projekta. Zbog nesređene arhive i višegodišnjeg smanjenog rada u inozemstvu, smanjen je broj vlastitih proizvodnih radnika.

Kasni se u pripremi radnika.

Zapošljavaju se i novi radnici.

Kašnjenje se mora nadoknaditi.

Prva grupa vodećih stručnjaka je na radilištu i vrši pripremu.

Za projekt Horizon moguće je napraviti i SWOT analizu u slijedećoj tablici:

Tablica 6.1. SWOT analiza za projekt Horizon, Kanada

	Jake strane	Slabe strane
Unutrašnji faktori	Reference, Financijski bonitet, Stručna radna snaga, Visina osobnih neto primanja Dugoročni interes za novo tržište.	Smanjeni kapaciteti u proteklom razdoblju, Nedostatak radnika i voditelja sa znanjem engleskog jezika, Malen broj zavarivača sa atestima, Nepoznavanje lokalnih prilika, Nedostatak novijih referenci u inozemstvu, Sporost u odlučivanju i izvršavanju zadaća u stručnim službama.
	Mogućnosti	Opasnosti
Vanjski faktori	Visoka potražnja za našom djelatnošću, Mogućnost angažiranja podizvođača iz Hrvatske i drugih zemalja, Razumijevanje Investitora za naše početne probleme, Smanjenje rizika kroz Cost + Fee Contract, Povećana sigurnost naplate izvršenih radova.	Pad vrijednosti CAD u odnosu na EURO, Promjena imigracijskih propisa, Promjena porezne politike u Hrvatskoj i Kanadi,

Na temelju navedenih saznanja, bez obzira na početne teškoće, krenulo se u ozbiljnu pripremu i izbor najboljih radnika za projekt u Kanadi.

Problem neznanja engleskog jezika biti će djelomično saniran tečajevima jezika u početnom razdoblju i slanjem radnika koji znadu engleski pa mogu pomoći svojim kolegama da lakše prebrode taj problem.

Vodeći rukovoditelji i specijalisti svi dobro znadu engleski jezik.

Uključen je na posao i jedan inženjer našeg porijekla iz Kanade.

Pojačana je kadrovska funkcija u okviru upravljanja projektom na radilištu.

6.4.3 Primjer: Rezervoar u Novorossijsku

Za legalan rad na poslovima projektiranja i izgradnje objekata u Rusiji je potrebno je predstavništvo i licenca.

Na traženje voditelja za nuđenje projekata u Rusiji u 2002. godini pripremljen je zahtjev za predstavništvo i licencu sa potrebnom dokumentacijom za tvrtku kćer.

Direktor tvrtke kćeri, radi uštede, uz suglasnost rukovoditelja aktualnog nelegaliziranog projekta u Rusiji, u rujnu 2002. godine zaustavlja postupak za licencu. Obrazloženje: Kada bude potrebna, licenca će se brzo dobiti.

Poslovni prijatelj u studenom 2002. donosi posao predlažući preuzimanje posla na izgradnji rezervoara u Novorossijsku.

Kreće se u hitnu akciju za dobivanje licence, uz promjenu prethodno pripremljenih dokumenata.

Ugovor je spreman za potpis nakon prezentacije licence. Rok početka radova je fiksiran. Za pripremu posla ostalo je malo vremena.

Postupak registracije predstavništva traje oko 4 mjeseca.

Tvrtka kćer registrira predstavništvo, očekuje licencu i ugovor, ali i pored upozorenja voditelja za nuđenje projekata u Rusiji, ne vrši ni osnovnu pripremu izvođenja radova na projektu, sve dok nema ugovor i nije primila avans.

Licenca za radove u Rusiji je konačno dobivena i ugovor je potpisan oko 10 dana prije početka radova, a avans primljen neposredno prije početka radova.

U međuvremenu dolazi do poremećaja odnosa među suvlasnicima tvrtke majke.

Trošenje počinje tek nakon avansa, slanjem prve ekipe radi pripreme.

Odabire se nova rukovodna ekipa na projektu, bez prethodnog iskustva na takvim poslovima.

Posao osobno vodi direktor tvrtke kćeri.

Da bi dobili dozvole za rad, radnici i rukovoditelji polažu ispite i vrše atestiranje na radilištu.

Radi dobivanja na vremenu domaća ruska firma radi umjesto tvrtke kćerka najvažnije dijelove posla.

Zavarivači koji polažu ateste i uređaji za automatsko zavarivanje koji se u međuvremenu atestiraju, nisu potrebni je domaća ruska firma ima svoje zavarivače i uređaje.

Investitor zaključuje da je „domaća ruska firma je bolja od naše tvrtke kćeri“.

Tvrtka kćer ostvaruje gubitak od oko 25% vrijednosti ugovora.

Gube se očekivani novi poslovi.

U naš dio posla uskače firma poslovnog prijatelja bez vlastitog iskustva.

Uzima naše ljude sa iskustvom, radnim dozvolama i atestima i naše strojeve, uključujući direktora naše tvrtke kćeri.

Ostaje dugo u tom poslu i ostvaruje veliki ukupni prihod i veliku dobit.

U tvrtki kćeri se istovremeno pojavljuju gubici na još jednom inozemnom i jednom domaćem projektu, ali nitko zbog toga ne snosi sankcije.

Tvrtka kćer ulazi u dugotrajan period unutarnjih među-vlasničkih sporova i velike nestabilnosti uključujući otpuštanje radnika i pred-stečajni postupak.

Ovdje je potrebno razlučiti:

Gdje su napravljene greške?

Gdje je tu rizik, a gdje je nesavjesno poslovanje?

Ishod se mogao znati u samom startu.

Bez licence se ne može potpisati ugovor, iako je posao dobiven, a bez pravovremene pripreme se ne može dobiti ateste i dozvole za izvođenje radova.

Stajalištem da se ne počinje trošenje prije avansa, izgubljeno je dragocjeno vrijeme za pripremu.

U ovom slučaju gubitak nije nastao samo zbog rizika, nego znatnim dijelom zbog unutarnjih subjektivnih razloga.

6.4.4 Primjer: Teorija: Mi to ne možemo.

Poslovni sistem treba biti otvoren za nove ideje i unapređenje poslovanja.

Kad dođe do smanjenja poslova u osnovnoj djelatnosti, da bi opstao, poslovni sistem mora se prilagođavati novoj situaciji na tržištu razvijanjem i proširenjem svoje djelatnosti.

U toj situaciji često dolazi do unutarnjih otpora i izbjegavanja promjena uz tvrdnje da mi to ne možemo, nismo to nikad radili, nemamo sredstva, stručnjake, financije i drugo.

Ako se ne stvori kritična masa za nove poduhvate akcija malobrojnih prema budućnosti orijentiranih pojedinaca lako propada.

Na kraju su skoro svi ti proroci u pravu, jer ako oni stvarno odmažu (a ne pomažu): Mi to stvarno ne možemo.

Kao rezultat poslovni sistem gubi razvojne šanse i može upasti u dugoročnu krizu.

6.4.5 Primjer: Nesposobno, nestručno ili negativno motivirano rukovodstvo i teorija:

Država je slab gospodar.

Mnoge naše tvrtke su prolazile krizu zbog ovih razloga.

Nedovoljno stručno rukovodstvo, ako se ne osloni na sposobne stručnjake i poslovne savjetnike nije u stanju donijeti pravovremene i dobre odluke.

Negativno motivirano rukovodstvo ne brine se o razvoju tvrtke po pravilu dobrog gospodarstvenika nego se vodi svojim osobnim ciljevima.

U razdoblju privatizacija koje je za nama takvi rukovoditelji su provodili strategiju smanjenja vrijednosti tvrtki prebacivanjem državnog intelektualnog, materijalnog i financijskog kapitala u privatne tvrtke i na privatne račune, radi lakšeg preuzimanja tako osiromašenih tvrtki od države i od malih dioničara.

Sa ovim je vezana i parola da treba brzo izvršiti privatizaciju državnog kapitala, poticana i često uvjetovana od MMF-a i drugih stranih organizacija i savjetnika, jer da je država slab gospodar.

Činjenica je da se u brojnim tranzicijskim zemljama, pa i kod nas, država uglavnom nije pokazala kao dobar gospodar, ali to nije zato što to tako mora biti, već zato što se skoro nije ni pokušalo stvoriti normalne uvjete poslovanja državnih tvrtki i efikasnu poslovnu klimu.

Ta parola je bila odlično pokriće za brzo preuzimanje suvereniteta nad najvećim dijelom državnog kapitala i drugih nacionalnih bogatstava i potencijala.

U današnjim teorijama sistema upravljanja postoji mnogo načina za provođenje nadzora i efikasne kontrole poslovanja državnih i privatnih tvrtki.

Uvjet za to je politička volja i odanost vodeće elite interesima države i naroda.

6.4.6 Primjer: U krizi smo i ne trebaju nam stručnjaci.

Iz tvrtke odlaze visoko obrazovani i drugiiskusni stručnjaci.

Uprava smatra da to nije važno.

Ionako im ne trebaju, jer za njih nemamo posla.

Ako je Uprava nesposobna da zaposli stručnjake i vodi i organizira njihov rad, onda oni stvarno i nisu potrebni, dok god firmu vodi takva Uprava.

6.4.7 Ostali primjeri:

Ne treba nam (skupa nam je) obrada tržišta i razvoj.

Što će nam kompjuteri?

Što će nam obrazovanje i stručno usavršavanje?

(Ionako mislimo da smanjimo broj radnika, a ovi koji se usavršavaju otići će i sami konkurenciji.)

6.4.8 Primjer: Odluke o politici upravljanja rizikom

Poslovni sustavi koji se bave izvođenjem investicijskih projekata trebali bi donijeti odluku o svojoj politici u svezi sa rizicima i upravljanjem rizicima.

Kao najpogodniji predložak učinila se odluka Britanske biblioteke, pa se ovdje u djelomično izmijenjenom prijevodu predlaže da poslovni sustavi uključeni u izvođenje investicijskih projekata donesu odgovarajuću odluku o politici analize i upravljanja rizikom.

Sloboda sheme informacijskih publikacija – Izjava o politici upravljanja rizikom,
Britanska biblioteka⁴³

(engl. Freedom of Information Publication Scheme - Risk Management Policy Statement
The British Library)

<http://www.bl.uk>

Uvod

Rizik sustava je opasnost da će unutarnji ili vanjski događaj nepovoljno djelovati na sposobnost sustava da ostvari svoju strategiju, politiku i operativne ciljeve.

Rizik nekog sustava se ne može potpuno spriječiti, ali sustav treba težiti da izloženost tim rizicima smanji na zadovoljavajuću mjeru.

Efikasno i predviđajuće upravljanje rizikom treba biti integrirano u cijeli sustav.

Principi

Identifikacija i upravljanje rizikom je potrebno da bi se osiguralo izvršenje operativnih ciljeva sustava. Usklađeno praćenje i upravljanje rizikom je potrebno voditi na svim nivoima poslovnih, javnih, državnih i drugih sustava.

To je posebno važno za unutarnje upravne i kontrolne organe. Da bi se upravljanje rizicima provelo na svim organizacijskim nivoima, potrebno je provoditi povremene aktivne treninge i obrazovne programe.

Procjena rizika

Procjena rizika vrši se prema utvrđenim i od Uprave odobrenim kriterijima procjene. Ti kriteriji ocjenjuju mogući utjecaj (udar) unutarnjih i vanjskih rizika na strategiju, operativno poslovanje, financijsko stanje i ugled sustava i vjerojatnost njihova događanja.

Tolerancija rizika

Rukovoditelji odgovorni za poslove i procese koji nose rizik početkom godine ili početkom projekta trebaju ocijeniti rizik kojem taj posao i procesi mogu biti izloženi primjenjujući utvrđene kriterije procjene. Oni također trebaju utvrditi nivo tolerancije za uključene rizike i dati ih na potvrdu Grupi za procjenu rizika. Kako se provodi upravljanje sa rizikom taj nivo tolerancije će se koristiti kao signal upozorenja za povećano izvještavanje o riziku višem rukovodstvu.

Upravljanje rizikom

Rizik će biti upravljan u skladu sa dogovorenim pristupom od uklanjanja, preko mogućih mjera smanjenja, ili prihvatanja rizika.

Revizija rizika biti će obavljana od rukovoditelja koji je za to opunomoćen.

Rizici će biti revidirani:

Godišnje od Uprave kao dio ciklusa planiranja;

Kvartalno od Izvršnog tima kao dio procesa nadzora poslovnog plana;

Na svakom sastanku Upravne komisije za provjeru;

Mjesečno od Izvršnog tima na bazi prigovora;

Mjesečno od Direktorata Management (sektorskih rukovodnih) timova za njihovu vlastitu ocjenu rizika;

Lokalni registri rizika biti će razvijeni po potrebi temeljeno na tim principima politike.

Uloge i odgovornosti

Svaki nivo sustava ima odgovornost za svijest o riziku i upravljanje. Glavne uloge i odgovornosti su kako slijedi:

Uprava

Uprava je odgovorna za potvrđivanje da će upravljanje rizicima pomoći postizanju ciljeva politike.

Upravina komisija za provjeru (BAC)

Upravina komisija za provjeru (BAC) je odgovorna za godišnju reviziju procesa upravljanja rizikom i redovno revidiranje napretka na aktivnostima upravljanja rizikom na sastancima triput godišnje.

Računovodstveni službenik

Računovodstveni službenik je odgovoran za osiguranje da je okvir za upravljanje rizikom adekvatan i da su procesi u poziciji da omogućuju da to radi efikasno.

Izvršni tim

Izvršni tim je odgovoran za reviziju rizika na svom vlastitom području i za kampanju za promjenu tražene kulture.

Grupa za rizik

Grupa za rizik uključuje Uslužnog službenika, Glavu Imovinskiog rizika, IT službenik za sigurnost, i Financijski rukovoditelj svakog Direktorata (sektora). Ona je odgovorna za održavanje i upravljanje registrom rizika osiguravajući da su promjene reflektirane na vremenskoj bazi kad je to potrebno. Grupa je također odgovorna za davanje savjeta i organiziranje treninga za rukovoditelje po poslovima upravljanja rizicima.

Rukovoditelji

Rukovoditelji na svim nivoima su odgovorni da su rizici njihovih aktivnosti identificirani, zabilježeni, procijenjeni i upravljani na dogovorenoj bazi.

Interna provjera (audit)

Interna provjera (audit) djeluje kao nezavisna revizija općeg internog kontrolnog okvira sustava, uključujući upravljanje rizikom, i izvještaje o pronađenom, Računovodstvenom službeniku i Upravinoj kontrolnoj komisiji (BAC)..

Gore navedeni primjeri ukazuju na različite situacije i probleme vezane sa rizikom u poslovanju poslovnih sustava za izvođenje investicijskih projekata, a koji se mogu pojaviti i u drugim poslovnim subjektima i u svakodnevnom životu.

Na temelju izloženih i sličnih problema može se zaključiti važnost sposobnosti cijelog sustava i procjene rizika i kontinuiranog provođenja politike upravljanja rizicima. Stoga se u idućem poglavlju pokušalo dati prijedlog za smanjenje pojave rizika.

7. PRIJEDLOG – KAKO SMANJITI RIZIK

U konkretnom slučaju predlaže se napraviti prijedlog postupnog širenja svijesti o opasnostima koje proizlaze iz postojanja nekontroliranih rizika, te uvođenja primjene grupe metoda i postupaka za uočavanje i procjenu rizika, te upravljanje rizikom.

Ovaj prijedlog bazira se na činjenici da su projekti uistinu vrlo raznovrsni, ali da imaju neke zajedničke osobine, kao što je odvijanje procesa, postojanje nesigurnosti i rizika, da za razne projekte postoje stručnjaci eksperti, koji radeći na takvim i sličnim projektima imaju neka saznanja, koja se korištenjem odgovarajućih sistematiziranih metoda mogu primijeniti u procjeni rizika, a u daljnjoj fazi i u izboru mjera za kontrolu i smanjenje rizika.

Nadalje se predlaže stvoriti institucijski okvir formiranjem grupe za rizik koja će voditi brigu da se procjena rizika vrši približno sličnim kriterijima nezavisno od primijenjene metode i organizacijske jedinice ili projekta za koji se procjenjuje rizik.

U skladu sa tim predlaže se donijeti odluku sukladnu primjeru *Odluke o politici upravljanja rizikom*, koja je nastala prijevodom odgovarajuće odluke Britanske biblioteke.

Iza takve odluke treba stati najviše rukovodstvo tvrtke.

U cilju brzog provođenja sačiniti će se operativni plan provođenja Odluke.

Izvršiti će se informiranje svih uposlenih o Odluci te obuka stručnjaka, rukovoditelja, članova Uprave, Upravine komisije za provjeru, izvršnih timova, grupa za rizik, i drugih organa i osoba uključenih u provođenje Odluke.

Imenovati će se članovi svih radnih stručnih i rukovodnih tijela zaduženih za provođenje odluke.

Sukladno praksi na Zapadu, ocjene rizika unijeti će se u posebne knjige u financijskom sektoru tvrtke.

Predlaže se da se u početnoj fazi koristi slijedeće metode:

Za odlučivanje o dugoročnim investicijama, metoda sadašnje vrijednosti i srodne metode, te modificirane realne opcije, radi procjene elastičnosti na promjene u

okruženju i mogućnosti pojave neočekivanih događaja. (Analogno poziciji investitora).

Za projekte u kojima se tvrtka pojavljuje kao izvođač, metoda neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa, uz korištenje eksperata za određena područja, radi procjene rizika izvođenja radova na projektima i iznalaženja mjera za smanjenje, upravljanje i kontrolu rizika.

Da bi se ove metode mogle primjenjivati, potrebno je obučiti više specijalista koji će uz obavljanje svojih redovnih poslova provoditi postupak po proceduri.

Uz to potrebno je napraviti potrebne priručnike i upute za provođenje procjene rizika i smanjenje rizika.

Također će se uvesti sistem baze podataka o rizicima u kojoj će se evidentirati rizici iskustva vezana za njih, te mjere koje se mogu poduzimati za njihovo uklanjanje.

Uz to potrebno je razvijati kulturu vezanu uz rizike te primjenjivati matrice PERI instituta i/ili slične modele, koje su vrlo poučne u cilju stvaranja vlastite baze podataka o rizicima i popisa rizika, radi njihove kasnije klasifikacije, te radi smanjenje rizika i činjenice da će se tim načinom povećati svijest o rizicima i doći do pozitivnih efekata u povećanju sigurnosti i efikasnosti cijelog sustava.

Metoda neizrazitog analitičnog hijerarhijskog procesa je primjenjiva u danim uvjetima iz slijedećih razloga:

Uz pretpostavku da tvrtka ima osnovno jezgro stručnih ljudi koji su u stanje primjenjivati tu metodu, korištenjem postojećeg znanja i svijesti o veličini i riziku raznih opasnosti kod iskusnih stručnjaka – eksperata, koji se nalaze na projektima, može se prikupljanjem i analizom rizika kroz „tablice ulaznih podataka“ doći do neophodnih podataka potrebnih za procjenu rizika.

Iako ti podaci mogu sadržavati pogreške, zbog karakteristike metode, rezultati koje se može dobiti proračunom su dovoljno relevantni da se mogu dijagramom ABC definirati rizici koji imaju potrebu za veliku i srednju pažnju i koje je potrebno hitno rješavati provođenjem mjera za smanjenje rizika, ili na neki drugi način koji smanjuje opasnost za poslovni sustav.

Prioritet u provođenju politike upravljanje rizicima imaju veliki projekti, a postupno će se ta politika provoditi na svim projektima i u svim organizacijskim jedinicama do najnižeg nivoa .

Pored gore navedenog potrebno je voditi brigu o kvaliteti i unapređenju procesa u cilju postizanja standardne kvalitete u okviru zadane specifikacije. Uputno je primijeniti suvremene metode (uključujući six sigma ili druge odgovarajuće metode) primjerene konkretnim slučajevima.

S višom kvalitetom poslovnih procesa i svih drugih činitelja, stvara se mogućnost veće pouzdanosti sustava, a to vodi znatnom smanjenju rizika.

To se na primjer može odnositi na:

Postupke i operacije za:

- stezanje matica, vijaka, moment ključem,
- zavarivanje,
- točne mjere,
- geodetske izvještaje,
- pravovremenost (*engl.* just on time) izvršavanja zadataka,
- pridržavanje propisa i procedura,
- smanjenje grešaka, popravaka itd. unutar granica zadane specifikacije (six sigma),

Administrativne procese u proizvodnom procesu,

Neprestano (kontinuirano) unapređivanje sistema,

Veliko pospremanje - nužno je svakih 4 - 5 godina,

Korištenje provjere (audit) po ISO 9001 (procesni pristup) i drugim metodama za stvarno unapređenje sistema,

Jedinstvene procese u tvrtki, njihovo usklađenje, tim, analizu pod nadzorom i vodstvom vodećih rukovoditelja,

Planove i vođenje procesa,

Standarde i procedure,

Kontinuirane aktivnosti i sastanke na primjer svaka 2 mjeseca,

Neprekidno upravljanje rizicima – tim,

Jedinstveni tim sa voditeljem i zamjenicima voditelja i specijaliste za određene metode ,

Kontinuirane stabilne procese,

Upravljanje imovinom i visokorizičnim poslovima i financijskim transakcijama.

Potrebno je:

Iskoristiti pozitivni sinergijski efekt,

Integrirati poslovni sistem,

Uskladiti mogući razvoj i imovinske interese,

Spasiti što se može i za što ima smisla podnijeti žrtvu,

Ukloniti krizna žarišta i izvore sukoba interesa ,

Potencijal nije samo vlasništvo dioničara nego i nacionalna imovina,

Nužan je izlaz na strana tržišta, analiza stanja skoro nepostojećih, nestalih službi, rotiranje kadrova , prerazmještaj, novi polet uz odgovarajući sutav nagrađivanja, prijem i vraćanje mladih stručnjaka, osposobljavanje specijalista, (poslovođe sa informatičkim znanjima, zavarivači, precizni monter, itd.), učenje stranih jezika, opće obrazovanje iz područja struke.

Treniranje i obrazovanje dodaje vrijednost ljudima (ljudskim resursima).

8. ZAKLJUČAK

U ovaj rad se krenulo sa hipotezom o nesigurnosti i nepredvidivosti događaja u okruženju i u okviru projekta, zbog kojih se u poslovnim procesima pojavljuje opasnost nastajanja neželjenih nepredviđenih događaja koji se ne mogu isključiti, a koji mogu ugroziti zdravlje ljudi i nanijeti materijalnu ili moralnu štetu tvrtki ili projektu.

Projekti, a posebno investicijski projekti, kao najčešće jednokratni složeni poduhvati u uvjetima nesigurnosti i zbog složenosti zadataka i ograničenja vremenom i raspoloživim resursima, nose povećani rizik. Investitor, voditelj projekta i projektni tim imaju težak zadatak da u danim okolnostima izvedu projekt i ostvare postavljeni cilj uz što manje troškove, kraći rok i uz smanjenje rizika izazvanih projektom na takvu mjeru da ne mogu ugroziti cilj projekta, niti nanijeti štetu okolini.

Pošto su projekti, bez obzira na sve rizike, neizbježna potreba i neminovnost, ne samo za vlasnika projekta i izvođače, nego i za cijelu ljudsku zajednicu, potrebno je unaprijed uspostaviti osnovne principe i efikasne metode procjene i smanjenja rizika i općenito utjecaja na okolinu.

Rješenje se vidi u poglavlju 6.

Provođenjem trajnih kontinuiranih mjera za analizu, kontrolu i praćenje rizika smanjivati će se pojedinačni i ukupni rizici u poslovnom sustavu.

Rješenje ovih problema zavisi o svakom projektu posebno. U ovom radu nastojalo se prikazati okruženje u kome se pojavljuju prijetnje, odnosno nesigurnost i rizici, objasniti i analizirati procese, organizacijska rješenja, projekt i rizike koji se u tom okruženju pojavljuju. Rizici nisu samo slučajni, već znatnim dijelom izviru iz nedovoljne organiziranosti, propusta, nepažnje, ne praćenja procesa, teškoća koji ima i nosi svaki projekt. Integriranim snagama učesnici u projektu mogu stvoriti znatno sigurniju okolinu i uvjete za kvalitetnije izvođenje projekta.

Kroz duže razdoblje neke su organizacije prolazile krizna razdoblja. Većina njih je preživjela osloncem na svoje unutarnje potencijale, a najviše na svoje ljudske resursa. Bez obzira na svoju vidljivu ili nevidljivu dezorganiziranost mnoge organizacije opstaju prvenstveno zbog svog ljudskog faktora i sinergije, koja nastaje iz volje i interesa da se uspije bez obzira na sve probleme i rizike. To daje nadu da će se uz korištenje suvremenih organizacijskih rješenja i postupaka postići znatna unapređenja koja su garancija za uspjeh i smanjenje rizika poslovanja poslovnih sustava i projekata.

9. LITERATURA

- [1] 1. Buhmeister, B.; Kremljak, Z.; Polajnar, A. I Pandža, K.:
Neizraziti sustav za potporu odlučivanja korištenjem analiza rizika
(*engl.* Fuzzy Decision Support System Using Risk Analysis)
<http://www.fs.uni-mb.si/UserFiles/23/File/APEM1-1view.pdf>

- [2] Prof. dr. sc. Ivo Čala: Predavanja iz predmeta: Vođenje projekata,
Tehničko Veleučilište u Zagrebu, /
FSB, Zavod za industrijsko inženjerstvo

- [3] Dassnagar Precision Engineering Pvt Ltd.
www.dassnagar.com/dpe_pm.html

- [4] <http://www.cnrl.com/horizon>

- [5] Dr. Branko Vukmir: Ugovori o izvođenju investicijskih radova, II izm. i nadop.
Izdanje, Centar za informacije i publicitet, Zagreb, 1990.

- [6] International Construction, izlazi mjesečno (jedan od starijih brojeva-izgubljen)

- [7] Eugen Kania: Novi pravci u upravljanju projektima: Pristup teorije prisile-ograničenja
(*engl.* New Directions in Pipeline management: A theory of constraints approach)
<http://www.pdma.org/visions/jan02/pipeline.html>

- [8] Grupa autora: Pristup unapređenju inženjerskog projektiranja, The National
Academies Press, Washington, D.C.,
(*engl.* Approaches to Improve Engineering Design)
www.nap.edu

- [9] S. Grubišić, Šibenik kroz stoljeća, Povremena izdanja Muzeja grada Šibenika, Šibenik
1974.

- [10] Baselska komisija za nadzor banaka (engl. Basel committee on Banking Supervision - BSCL), www.bis.org/about/index.htm
dokumenti:
1. bcbs42 Upravljanje operativnim rizikom, ruj. 1998.
(*engl. Operational Risk Management*)
 2. bsbsca07 Konzultativni dokument, Operativni rizik, Pomoćni dokument Novom Baselskom sporazumu o kapitalu, sij. 2001.
(*engl. Consultative Document, Operational Risks, Supporting Document to the New Basel Capital Accord*), www.bis.org/publ/bcbsca.htm,
 3. bcbs_wp8 Radni papir za regulacijski tretman operativnog rizika, ruj. 2001.
(*engl. Working Paper for Regulatory Treatment of Operational Risk*)
 4. bcbs96 Sondažna praksa za upravljanje i nadzor operativnog rizika, velj. 2003.
(*engl. Sound Practices for the management and Supervision of Operational Risk*)
 5. bcbs118 International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, stu. 2005.
(*engl. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*)
www.bis.org/publ/bcbs118.pdf,
- [11] Strategija i konflikt: Uvodni skeč teorije igara,

(*engl. Strategy and Conflict: An Introductory Sketch of Game Theory*)

william-king.drexel.edu/top/eco/game/game-toc.html
- [12] Carnegie Mellon University & Software Engineering Institute, Pittsburgh, sponzoriran od Ministarstva obrane SAD (*engl. sponsored by the U.S Department of Defence*).
www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html
1. Taksonomija operacijskih rizika (*engl. A Taxonomy of Operational Risks*)
 2. Model za opisivanje rizika razvoja softvera (*engl. A Construct for Describing Software Development Risks*)
 3. Identifikacija rizika na temelju taksonomije (*engl. Taxonomy-Based Risk Identification*)
 4. Vodič kontinuiranog upravljanja rizicima (*engl. Continuous Risk Management Guidebook*)

5. Opis metode vrednovanja rizika softvera (Verzija 2.0) (*engl.* Software Risk Evaluation (SRE) method Description (Version 2.0))
 6. Vrednovanje rizika softvera (SRE) Notes člana tima (Verzija 2.0)
(*engl.* Software Risk Evaluation (SRE) Team Members Notebook (Version 2.0))
- [13] S. Kovačević, V. Zelenić, Vod. projekta Dr.sc. Nikola Šakić, red. prof, Prijedlog projekta Upravljanje rizikom u uvjetima nesigurnosti - UPRIZ
Katedra za upravljanje proizvodnjom Fakulteta strojarstva i brodogradnje
- [14] Mornarica SAD (US Navy)
<http://www.safetycenter.navy.mil/orm/generalorm/introduction/default.htm>
http://www.safetycenter.navy.mil/instructions/orm/3500_39B.pdf
http://www.safetycenter.navy.mil/orm/ORM_Explanation/Tools_Methods.htm
- [15] Ministarstvo obrane RF www.mil.ru ; www.mil.ru/info/index.shtml
- [16] Federalni ciljni program „Smanjenje rizika i smanjenje posljedica izvanrednih situacija prirodnog i tehnogenog karaktera u RF do 2005. god.“, Ministarstvo za izvanredne situacije

(*ruski*: ФЕДЕРАЛЬНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА "СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И СМЯГЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДО 2005 ГОДА")

www.mchs.gov.ru/article.html?id=238
- [17] Richard S. Sutton, Andrew G. Barto
Reinforcement Learning: Uvod (*engl.* Reinforcement Learning: An Introduction),
A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England
www.cs.ualberta.ca dopuniti
- [18] Juergen Schmidhuber: Evolucijski principi u samostalnom učenju (dipl. teza)
(*engl.* Evolutionary Principles in Self-Referential Learning (Diploma Thesis))
Teh. Un. Muenchen May 14. 1987

- [19] Ashok Deshpande Ph. D. Upotreba neizrazite logike u analizi rizika okoline,
(*engl.* The Use of Fuzzy Logic in Enviromental Risk Analysis)
www2.enel.ucalgary.ca/INDIN03/Banff-TutorialAshok01.htm

- [20] PERI - Institut za rizik javnih subjekata (*engl.* PERI - Public Entity Risk Institute)
[www riskinstitute.org/peri/](http://www.riskinstitute.org/peri/)

- [21] PERI, Identifikacija i analiza rizika: Vodič za male javne subjekte
(*engl.* Risk Identification and Analysis: A Guide for Small Public Entities)
www.riskinstitute.org/PERI/PTR/Risk+Management_PTR_1018.htm izdanje

- [22] PERI, Vodič za male poslovne subjekte
(*engl.* Risk Management for Small Business)
www.riskinstitute.org/PERI/PTR/Risk+Management_PTR_1126.htm

- [23] @Risk for Project www.palisade-europe.com ,
- [24] Risk+ www.cssi.com ,
- [25] Cobra www.riskworld.net ,
- [26] Method123 www.method123.com
- [27] Spitfire Software for Construction www.spitfireconstruction.com
- [28] www.aworldofquality.com

- [29] Dr.sc. Zvonko Fijan: Predavanja iz predmeta Organizacija proizvodnje,
FSB, Nastava III stupnja 1979/80 god.

- [30] Doc.dr.sc. Ivica Završki: Slajdovi za predavanja iz Organizacija poslovnih sustava
Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Smjer Organizacija građenja
http://info.grad.hr/res/gf_osoblje/1033044942/doc/300.ops.ppt

- [31] Organizacijska struktura, članak, *engl.* Organizational Structure
www.npd-solutions.com/orgstructure.html

- [32] Michael E. Wonacott: Organizacija koja uči: Teorija i Praksa,
(*engl.* The Learning Organization: Theory and Practice)
<http://www.calpro-online.org/eric/docs/mr00027.pdf>
<http://www.calpro-online.org/eric/docgen.asp?tbl=mr&ID=102>

- [34] Novak dr.Mijo, Sikavica dr Pero: Prijedlog nove organizacije Montmontaže
(Nafta i MTO), Zagreb, svibanj 1989.

- [35] www.montmontaza.hr
- [36] Dr. Marko Žaja: Ekonomika proizvodnje, Narodne novine, Zagreb, 1975.
- [37] Upravljanje projektima izgradnje: Perspektiva vlasnika str. 3/19
(*engl.* Project Management for construction: The Owners' Perspective)
www.ce.cmu.edu/pmbook/01_The_Owners'_Perspective.html
- [38] John W. Hackney. Kontrola i upravljanje investicijskih projekata, John Wiley & Sons, Inc., New York, London 1965. (*engl.* Control and Management of Capital Projects)
- [39] Želimir Posavec: Mogućnosti korištenja EOP-a u kalkuliranju, obračunu i kontroli troškova (SOUR Monting)
- [40] http://www.bechtel.com/Briefs/1104/detail_design.pdf
- [41] Kremljak, Z. Integralna ocjena nesigurnosti razvoja proizvodnih kapaciteta
(*slov.* Integralna ocena negotovosti razvoja proizvodnih zmogljivosti).
- [42] Alenka Kavčič: Prilagodba u hipermedijima zasnovanim na Web-u s obzirom na nesigurnost znanja korisnika, doktorska disertacija, mentor: prof. dr. Saša Divjak, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, 2001.
Poglavlje 4. - teoretski dio
(*slovenski*, Prilagajanje v spletnih izobraževalnih hipermedijih z upoštevanjem nezanesljivosti uporabnikovega znanja)
- [43] Sloboda sheme informacijskih publikacija – Izjava o politici upravljanja rizikom, Britanska biblioteka
(*engl.* Freedom of Information Publication Scheme - Risk Management Policy Statement The British Library) <http://www.bl.uk>

10. ŽIVOTOPIS

Osobni podaci:

Ratko Vujasinović, rođen 1949. god. u Požegi, Hrvatska, oženjen.

Obrazovanje:

Osnovna škola u Šibeniku (1956-1964),

Gimnazija u Šibeniku (1964-1968),

Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu 1968-1973. -dipl. inž. Strojarstva,

Fakultet ekonomskih nauka u Zagrebu, 1970-1977 – dipl. ekonomist,

Strani jezici: engleski i ruski - dobro, njemački - prosječno

Poslovanje:

od 03/1974 do 04/1974, nastavnik u srednjoj tehničkoj školi “Prvomajska” u Zagrebu,

od 03/1975 do 12/1975, inženjer za montažu, na gradilištu TE Sisak II,

(Poslodavac: Braća Kavurić),

od 01/1976 do 06/1977, tehnički rukovoditelj izgradnje pomoćnih objekata za TE Šoštanj

IV. Slovenija (Poslodavac: Braća Kavurić),

od 07/1977 do 10/1977, tehnički rukovoditelj izgradnje pomoćnih objekata za TE

Negotino II. Makedonija (Poslodavac: Braća Kavurić),

od 11/1977 do 06/1978, inženjer za studij rada (Poslodavac: Montmontaža),

od 07/1978 do 06/1981, inženjer za obradu tendera / direktor odjela vanjske trgovine –
nuđenje i ugovaranje investicijskih radova u inozemstvu, (Poslodavac: Monting),

od 09/1981 do 08/1983, voditelj tehničke kalkulacije (Poslodavac: Montmontaža),

od 09/1983 do 08/1984, glavni komercijalist za investicijske radove u inozemstvu

(Poslodavac: Montmontaža),

od 09/1984 do 12/1990, rukovoditelj obrade tržišta i ponuda za investicijske radove u

inozemstvu, (Poslodavac: Montmontaža),

od 01/1991 do 03/2007, voditelj projekta za nuđenje, ugovaranje i izvođenje

investicijskih radova u ZND i drugim stranim zemljama, (Poslodavac: Montmontaža
d.d. i njene tvrtke kćeri),

od 04/2007, voditelj projekta / voditelj proizvodnje na gradilištu Montmontaža d.d i

Promec na projektu Horizon, H&C u Alberti, Kanada (Poslodavac: Montmontaža
d.d.).

11. CURRICULUM VITAE

Personal data:

Ratko Vujasinović, born in 1949 in Požega, Croatia, married.

Education:

Primary School in Šibenik (1956-1964),

Grammar school in Šibenik (1964-1968),

Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture in Zagreb 1968-1973. -

B.Sc. Mech. Eng.,

Faculty of Economics in Zagreb, 1970-1977 - B.Sc. Econ.

Languages: English & Russian - good, German - fair

Employment:

from 03/1974 to 04/1974, teacher in Secondary technical school “Prvomajska” in Zagreb,

from 03/1975 to 12/1975, engineer for erection works, on site Power Plant Sisak II,

(Employer: Braća Kavurić),

from 01/1976 to 06/1977, technical site manager of construction of auxiliary facilities for

Power Plant Šoštanj IV. Slovenia (Employer: Braća Kavurić),

from 07/1977 to 10/1977, technical site manager of construction of auxiliary facilities for

Power Plant Negotino II. Macedonia (Employer: Braća Kavurić),

from 11/1977 to 06/1978, work study engineer (Empl.: Montmontaža),

from 07/1978 to 06/1981, tender analysis engineer / director of foreign trade department –

bidding and contracting of investment works executed abroad, (Employer: Monting),

from 09/1981 to 08/1983, technical calculation manager (Employer: Montmontaža),

from 09/1983 to 08/1984, Chief commercialist for investment works (Empl.:

Montmontaža),

from 09/1984 to 12/1990, Manager of market analysis bidding and contracting for

international investment works, (Employer: Montmontaža),

from 01/1991 to 03/2007, Project Manager in charge of bidding and contracting and

execution of investment works in CIS and other overseas countries, (Employer:

Montmontaža and its subsidiaries),

from 04/2007 project manager / production manager on Montmontaža PLC / Promec site
on Horizon project, H&C plant in Alberta, Canada.

PRIVITAK 1.

PRIMJER NEIZRAZITOG AHP ZA OCJENU RIZIKA NA INVESTICIJSKOM PROJEKTU

Projekt: Montaža liftova na Tornju Federacije u Moskvi

Montaža Twin liftova (B1 – B6)

	Br. listova
Tablica I Pregled rizika po kategorijama i činiteljima,	1
Tablica II ulazni podaci za ocjenu važnosti / rizika kategorija i činitelja	6
Tablica III Ocjena važnosti kategorija i činitelja	9
Tablica IV Ocjena nesigurnosti - rizika kategorija i činitelja	9
Tablica V Rezultat ocjene – Vektor i Integralna ocjena nesigurnosti (ION)	1
Tablica VI Pregled rezultata analize važnosti i nesigurnosti nositelja rizika	1
Tablica VII ABC analiza nositelja rizika i mjere za smanjenje nesigurnosti i mogućnosti štete	2
Tablica VIII ABC dijagram nositelja nesigurnosti – rizika	1
Tablica IX ABC dijagram nositelja nesigurnosti – rizika	1
Tablica X Plan montaže Twin liftova	1

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Tablica I

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

PREGLED RIZIKA PO KATEGORIJAMA I ČINITELJIMA

Kategorije nositelja rizika	Faktori - Činitelji nositelja rizika
--------------------------------	---

K1 Opći poslovi i rizici

D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D4	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal
D5	Sredstva komunikacije i dozvole
D6	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)

K2 Pripremni i pomoćni radovi

D7	Radne dozvole i certifikati
D8	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (br. 3) izabranoj između slijedećih mogućih opcija (PPR - Projekt proizvodstva radot): 1. Montaža bez skele, a pomoću podesta, (ASMUS Bina). Kotači (i čel. uže) kao vodicice. 2. Platforma ovješena na vitlo sa čeličnim užem (Tirak). 3. TyssenKrupp metoda montaže bez skele. Montaža i centriranje vodicica paralelno.
D9	Uređenje radilišta
D10	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni) Dizanje opreme (el. dizalice, lancana dizalica, privremena dizala) Transport ljudi na objektu
D11	Čišćenje vodicica
D12	Nabava
D13	Radna snaga i podizvođači

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele
D17	Montaža vodicica, konzola i traversi
D18	Montaža vodicica, konzola i traversi za protuuteg
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

D20	Ovješanje viska i montaža vodicica, konzola i traversi
D21	Montaža vodicica, konzola i traversi za protuuteg
D22	Montaža vrata
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega

K5 Faza 3. Završna montaža

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

K6 Kontrola i nadzor

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

Specifični rizici i uvjeti koji su uključeni u aktivnosti:

Opasnost od neizvršenje plana i produženja rokova
Rad u skučenom prostoru i na visini
Rizici od nesreća na radu
Odnosi i raspodjela obveza između Vlasnika,
Glavnog izvođača i Podizvođača definirani su ugovorom.

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Tablica II

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

1. Prolaz

ULAZNI PODACI ZA OCJENU VAŽNOSTI KATEGORIJA I ČINITELJA $\alpha = 0,5$

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je kategorija i važnija nego kategorija j?

Kategorije
nositelja
rizika

- K1 Opći poslovi i rizici
- K2 Mobilizacija i pomoćni radovi
- K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte
- K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti
- K5 Faza 3. Završna montaža
- K6 Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	3	3	3	3	3
K2	1/3	1	1/2	1/2	1	1/2
K3	1/3	2	1	1	2	1
K4	1/3	2	1	1	1	1
K5	1/3	1	1/2	1	1	1/2
K6	1/3	2	1	1	2	1

Kategorije
nositelja
rizika Faktori - Činitelji nositelja rizika

- K1 Opći poslovi i rizici

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je činitelj i važniji nego činitelj j?

$K_1 : MM_1^{\alpha=0,5} =$

- D1 Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
- D2 Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
- D3 Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
- D4 Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
- D5 Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi Thyssenkrupp (PPR)
- D6 Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1	1/3	1	1/9	1	1/4
D2	3	1	3	1/7	1/2	1/4
D3	1	1/3	1	1/9	1/5	1/2
D4	9	7	9	1	1	7
D5	1	2	5	1	1	1/3
D6	4	4	2	1/7	3	1

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2^{\alpha=0,5} =$$

		D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	1	4	5	6	6	1	9
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	1/4	1	1	1	1	1/7	3
D9	Radne dozvole i certifikati	1/5	1	1	1	1/3	1/5	3
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	1/6	1	1	1	3	1/6	3
D11	Uređenje radilišta	1/6	1	3	1/3	1	1/5	5
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	1	7	5	6	5	1	9
D13	Čišćenje vodilica	1/9	1/3	1/3	1/3	1/5	1/9	1

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3^{\alpha=0,5} =$$

		D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	1	1/9	1/7	1/9	1/9	1
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	9	1	5	7	7	9
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	9	1/7	1	3	6	9
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	9	1/7	1/3	1	1	9
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	9	1/7	1/3	1	1	9
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	1	1/9	1/7	1/9	1/9	1

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

		D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	Ovješanje viska i montaža vodilica, konzola i traversi	1	3	4	6	8	4
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	1/3	1	3	4	5	3
D22	Montaža vrata	1/4	1/3	1	3	4	1
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	1/6	1/4	1/3	1	3	1/2
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	1/8	1/5	1/4	1/3	1	1/8
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	1/4	1/3	1	2	8	1

K5 Faza 3. Završna montaža

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

$$K_5 : MM_5^{\alpha=0,5} =$$

	D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	1	3	4	3	6	7
D27	1/3	1	3	4	5	6
D28	1/4	1/3	1	3	3	6
D29	1/3	1/4	1/3	1	1	3
D30	1/6	1/5	1/3	1	1	1
D31	1/7	1/6	1/6	1/3	1	1

K6 Kontrola i nadzor

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

$$K_6 : MM_6^{\alpha=0,5} =$$

	D32	D33	D34	D35	D36
D32	1	1/3	1	5	5
D33	3	1	3	5	3
D34	1	1/3	1	5	5
D35	1/5	1/5	1	1	1
D36	1/5	1/3	1/5	1	1

Specifični rizici i uvjeti koji su uključeni u aktivnosti:

Opasnost od neizvršenje plana i produženja rokova
Rad u skučenom prostoru i na visini
Rizici od nesreća na radu

Odnosi i raspodjela obveza između Vlasnika,
Glavnog izvođača i Podizvođača definirani su ugovorom.

Osnovna skala

Isto vrijedi i za nesigurnost (rizik)

Ocjena (intenzitet ili važnost)	Definicija (opis ili komparacija)
1	Jednaka važnost
3	Blaga razlika važnosti jednog u odnosu na drugog
5	Suštinska ili jaka važnost
7	Vrlo jaka važnost
9	Extremna važnost
Napomena: Međuvrijednosti (2,4,6,8) su dopuštene, kada je potreban kompromis. Vrijednost 0 nije dopuštena.	

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

2. Prolaz

ULAZNI PODACI ZA OCJENU RIZIKA KATEGORIJA I ČINITELJA

$\alpha = 0,5$

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je kategorija i nesigurnija nego kategorija j?

Kategorije
nositelja
rizika

- K1 Opći poslovi i rizici
K2 Mobilizacija i pomoćni radovi
K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte
K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti
K5 Faza 3. Završna montaža
K6 Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	4	4	4	3	2
K2	1/4	1	3	2	2	1/3
K3	1/4	1/3	1	1	2	1/3
K4	1/4	1/2	1	1	2	1/3
K5	1/3	1/2	1/2	1	1	1/3
K6	1/2	3	3	3	3	1

Kategorije
nositelja
rizika Faktori - Činitelji nositelja rizika

- K1 Opći poslovi i rizici

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je činitelj i nesigurniji nego činitelj j?

$K_1 : MM_1^{\alpha=0,5} =$

- D1 Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2 Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3 Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
D4 Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D5 Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi Thyssenkrupp (PPR)
D6 Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1	1/3	1	1/7	1	1/3
D2	3	1	3	1/5	1	1/3
D3	1	1/3	1	1	1	1
D4	7	5	1	1	3	2
D5	1	1	1	1/3	1	1
D6	3	3	1	1/2	1	1

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2^{\alpha=0,5} =$$

		D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D9	Radne dozvole i certifikati	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D11	Uređenje radilišta	3	3	3	3	1	1/3	3
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	7	7	7	7	3	1	7
D13	Čišćenje vodilica	1	1	1	1	1/3	1/7	1

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3^{\alpha=0,5} =$$

		D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	1	1/5	1/7	1/5	1/5	1
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	5	1	3	5	5	9
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	7	1/3	1	5	5	9
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	5	1/5	1/5	1	1	7
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	5	1/5	1/5	1	1	7
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	1	1/9	1/9	1/7	1/7	1

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

$$K_4 : MM_4^{\alpha=0,5} =$$

		D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	Ovješanje viska i montaža vodilica, konzola i traversi	1	9	6	5	8	4
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	1/9	1	1	1	3	1/5
D22	Montaža vrata	1/6	1	1	1	3	1/5
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	1/5	1	1	1	3	1/3
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	1/8	1/3	1/3	1/3	1	1/6
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	1/4	5	5	3	6	1

K5 Faza 3. Završna montaža

$$K_5 : MM_5^{\alpha=0,5} =$$

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podешavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

	D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	1	3	5	5	5	5
D27	1/3	1	5	5	5	5
D28	1/5	1/5	1	1	1	1
D29	1/5	1/5	1	1	1	1
D30	1/5	1/5	1	1	1	1
D31	1/5	1/5	1	1	1	1

K6 Kontrola i nadzor

$$K_6 : MM_6^{\alpha=0,5} =$$

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

	D32	D33	D34	D35	D36
D32	1	1/5	5	5	5
D33	5	1	7	7	7
D34	1/5	1/7	1	1	1
D35	1/5	1/7	1	1	1
D36	1/5	1/7	1	1	1

Specifični rizici i uvjeti koji su uključeni u aktivnosti:

Opasnost od neizvršenje plana i produženja rokova

Rad u skučenom prostoru i na visini

Rizici od nesreća na radu

Odnosi i raspodjela obveza između Vlasnika,

Glavnog izvođača i Podizvođača definirani su ugovorom.

Sa cijelim brojevima i sa razlomcima				Sa cijelim i decimalnim brojevima			
Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno	Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno
1/3	3	0	2/3	0,333	3	0	0,667
1/2	2	1/6	3/2	0,5	2	0,167	1,5
1	1	2/3	2	1	1	0,667	2
2	1/2	3/2	2	2	0,5	1,5	2
3	1/3	2	2	3	0,333	2	2
4	1/4	2	2	4	0,25	2	2
5	1/5	2	2	5	0,2	2	2
6	1/6	2	2	6	0,167	2	2
7	1/7	2	2	7	0,143	2	2
8	1/8	2	1	8	0,125	2	1
9	1/9	2	0	9	0,111	2	0

Osnovnu ocjenu dao je Zvonimir Kadić, ekspert za liftove na visokim objektima, rukovoditelj gradilišta Montmontaže d.d. u Moskvi.

Tablica III

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

1. Prolaz

OCJENA VAŽNOSTI KATEGORIJA I ČINITELJA

 $\alpha = 0,5$

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je kategorija i važnija nego kategorija j?

Kategorije nositelja rizika	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1 Opći poslovi i rizici	1	3	3	3	3	3
K2 Mobilizacija i pomoćni radovi	1/3	1	1/2	1/2	1	1/2
K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte	1/3	2	1	1	2	1
K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti	1/3	2	1	1	1	1
K5 Faza 3. Završna montaža	1/3	1	1/2	1	1	1/2
K6 Kontrola i nadzor	1/3	2	1	1	2	1

Kategorije
nositelja
rizika

Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je činitelj i važniji nego činitelj j?

$K_1 : MM_1^{\alpha=0,5} =$

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1 Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije	1	1/3	1	1/9	1	1/4
D2 Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije	3	1	3	1/7	1/2	1/4
D3 Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)	1	1/3	1	1/9	1/5	1/2
D4 Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija	9	7	9	1	1	7
D5 Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)	1	2	5	1	1	1/3
D6 Odluka o plaćama	4	4	2	1/7	3	1

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2^{\alpha=0,5} =$$

D7	Izbor i mobilizacija radne snage
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača
D9	Radne dozvole i certifikati
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije
D11	Uređenje radilišta
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)
D13	Čišćenje vodilica

	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	1	4	5	6	6	1	9
D8	1/4	1	1	1	1	1/7	3
D9	1/5	1	1	1	1/3	1/5	3
D10	1/6	1	1	1	3	1/6	3
D11	1/6	1	3	1/3	1	1/5	5
D12	1	7	5	6	5	1	9
D13	1/9	1/3	1/3	1/3	1/5	1/9	1

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3^{\alpha=0,5} =$$

D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele
D17	Montaža vodilica, konzola i traverzi
D18	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"

	D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	1	1/9	1/7	1/9	1/9	1
D15	9	1	5	7	7	9
D16	9	1/7	1	3	6	9
D17	9	1/7	1/3	1	1	9
D18	9	1/7	1/3	1	1	9
D19	1	1/9	1/7	1/9	1/9	1

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

$$K_4 : MM_4^{\alpha=0,5} =$$

D20	Ovješnje viska i montaža vodilica, konzola i traverzi
D21	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D22	Montaža vrata
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabla i protuutega

	D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	1	3	4	6	8	4
D21	1/3	1	3	4	5	3
D22	1/4	1/3	1	3	4	1
D23	1/6	1/4	1/3	1	3	1/2
D24	1/8	1/5	1/4	1/3	1	1/8
D25	1/4	1/3	1	2	8	1

K5 Faza 3. Završna montaža

$$K_5 : MM_5^{\alpha=0,5} =$$

		D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	Montaža gornje kabine	1	3	4	3	6	7
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	1/3	1	3	4	5	6
D28	Završni radovi na kabinama	1/4	1/3	1	3	3	6
D29	Podršavanje vrata na kabinama i po etažama	1/3	1/4	1/3	1	1	3
D30	Sustav upravljanja	1/6	1/5	1/3	1	1	1
D31	Probni pogon	1/7	1/6	1/6	1/3	1	1

K6 Kontrola i nadzor

$$K_6 : MM_6^{\alpha=0,5} =$$

		D32	D33	D34	D35	D36
D32	Osobe zadužene za kontrolu	1	1/3	1	5	5
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	3	1	3	5	3
D34	Metode mjerenja	1	1/3	1	5	5
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	1/5	1/5	1	1	1
D36	Atesti i ostalo	1/5	1/3	1/5	1	1

Napomene:

Specifični rizici i uvjeti koji su uključeni u aktivnosti:

Opasnost od neizvršenje plana i produženja rokova

Rad u skučenom prostoru i na visini

Rizici od nesreća na radu

Odnosi i raspodjela obveza između Vlasnika, Glavnog izvođača i Podizvođača definirani su ugovorom.

Pomoćna tablica

Sa cijelim brojevima i sa razlomcima				Sa cijelim i decimalnim brojevima			
Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno	Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno
1/3	3	0	2/3	0,333	3	0	0,667
1/2	2	1/6	3/2	0,5	2	0,167	1,5
1	1	2/3	2	1	1	0,667	2
2	1/2	3/2	2	2	0,5	1,5	2
3	1/3	2	2	3	0,333	2	2
4	1/4	2	2	4	0,25	2	2
5	1/5	2	2	5	0,2	2	2
6	1/6	2	2	6	0,167	2	2
7	1/7	2	2	7	0,143	2	2
8	1/8	2	1	8	0,125	2	1
9	1/9	2	0	9	0,111	2	0

Osnovnu ocjenu dao je Zvonimir Kadić, ekspert za liftove na visokim objektima, rukovoditelj gradilišta Montmontaže d.d. u Moskvi.

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

$\alpha = 0,5$

$\mu = 0,5$

1. Prolaz OCJENA VAŽNOSTI KATEGORIJA I ČINITELJA

IZRAČUN

Kategorije nositelja rizika		K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	Opći poslovi i rizici	1,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi	0,25 0,50	1,00	0,33 0,80	0,33 0,80	0,67 2,00	0,33 0,80
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte	0,25 0,50	1,25 3,00	1,00	0,67 2,00	1,25 3,00	0,67 2,00
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti	0,25 0,50	1,25 3,00	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00
K5	Faza 3. Završna montaža	0,25 0,50	0,67 2,00	0,33 0,80	0,67 2,00	1,00	0,33 0,80
K6	Kontrola i nadzor	0,25 0,50	1,25 3,00	0,67 2,00	0,67 2,00	1,25 3,00	1,00

Kategorije
nositelja
rizika

Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

Primjer: za

$$\tilde{3}_{\alpha} = [1^{\alpha}, 5^{\alpha}] = [1 + 2 \cdot \alpha, 5 - 2 \cdot \alpha]$$

$$\tilde{3}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{5 - 2 \cdot \alpha}, \frac{1}{1 + 2 \cdot \alpha} \right]$$

$$K_1 : MM_1_{\mu=0,5}^{\alpha=0,5} =$$

$$\alpha = 0,5$$

$$\mu = 0,5$$

		D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati) Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR) Odluka o plaćama	1,00	0,25 0,50	0,67 2,00	0,10 0,13	0,67 2,00	0,20 0,33
D2		2,00 4,00	1,00	2,00 4,00	0,13 0,17	0,33 0,80	0,20 0,33
D3		0,67 2,00	0,25 0,50	1,00	0,10 0,13	0,17 0,25	0,33 0,80
D4		8,00 10,00	6,00 8,00	8,00 10,00	1,00	0,67 2,00	6,00 8,00
D5		0,67 2,00	1,25 3,00	4,00 6,00	0,67 2,00	1,00	0,25 0,50
D6		3,00 5,00	3,00 5,00	1,25 3,00	0,13 0,17	2,00 4,00	1,00

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D7	Izbor i mobilizacija radne snage
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača
D9	Radne dozvole i certifikati
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije
D11	Uređenje radilišta
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)
D13	Čišćenje vodilica

	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	1,00	3,00 5,00	4,00 6,00	5,00 7,00	5,00 7,00	0,67 2,00	8,00 10,00
D8	0,20 0,33	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,13 0,17	2,00 4,00
D9	0,17 0,25	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00	0,25 0,50	0,17 0,25	2,00 4,00
D10	0,14 0,20	0,67 2,00	0,67 2,00	1,00	2,00 4,00	0,14 0,20	2,00 4,00
D11	0,14 0,20	0,67 2,00	2,00 4,00	0,25 0,50	1,00	0,17 0,25	4,00 6,00
D12	0,67 2,00	6,00 8,00	4,00 6,00	5,00 7,00	4,00 6,00	1,00	8,00 10,00
D13	0,10 0,13	0,25 0,50	0,25 0,50	0,25 0,50	0,17 0,25	0,10 0,13	1,00

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele
D17	Montaža vodilica, konzola i traverzi
D18	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"

	D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	1,00	0,10 0,13	0,10 0,13	0,10 0,13	0,10 0,13	0,67 2,00
D15	8,00 10,00	1,00	4,00 6,00	6,00 8,00	6,00 8,00	8,00 10,00
D16	8,00 10,00	0,17 0,25	1,00	2,00 4,00	5,00 7,00	8,00 10,00
D17	8,00 10,00	0,13 0,17	0,25 0,50	1,00	0,67 2,00	8,00 10,00
D18	8,00 10,00	0,13 0,17	0,14 0,20	0,67 2,00	1,00	8,00 10,00
D19	0,67 2,00	0,10 0,13	0,10 0,13	0,10 0,13	0,10 0,13	1,00

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

$$K_4 : MM_4 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D20	Ovješnje viska i montaža vodilica, konzola i traverzi
D21	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D22	Montaža vrata
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabla i protuutega

	D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	1,00	2,00 4,00	3,00 5,00	5,00 7,00	7,00 9,00	3,00 5,00
D21	0,25 0,50	1,00	2,00 4,00	3,00 5,00	4,00 6,00	2,00 4,00
D22	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	2,00 4,00	3,00 5,00	0,67 2,00
D23	0,14 0,20	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	2,00 4,00	0,33 0,80
D24	0,11 0,14	0,17 0,25	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	0,11 0,14
D25	0,20 0,33	0,25 0,50	0,67 2,00	1,25 3,00	7,00 9,00	1,00

K5 Faza 3. Završna montaža

$$K_5 : MM_5 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

	D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	1,00	2,00 4,00	3,00 5,00	2,00 4,00	5,00 7,00	6,00 8,00
D27	0,25 0,50	1,00	2,00 4,00	3,00 5,00	4,00 6,00	5,00 7,00
D28	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	2,00 4,00	2,00 4,00	5,00 7,00
D29	0,25 0,50	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	0,67 2,00	2,00 4,00
D30	0,14 0,20	0,17 0,25	0,25 0,50	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00
D31	0,13 0,17	0,14 0,20	0,14 0,20	0,25 0,50	0,67 2,00	1,00

K6 Kontrola i nadzor

$$K_6 : MM_6_{/\mu=0,5}^{\alpha=0,5} =$$

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

	D32	D33	D34	D35	D36
D32	1,00	0,25 0,50	0,67 2,00	4,00 6,00	4,00 6,00
D33	2,00 4,00	1,00	2,00 4,00	4,00 6,00	2,00 4,00
D34	0,67 2,00	0,25 0,50	1,00	4,67 6,00	4,00 6,00
D35	0,17 0,25	0,17 0,25	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00
D36	0,17 0,25	0,25 0,50	0,17 0,25	0,67 2,00	1,00

Pomoćna tablica za kopiranje analognih formula za vrijednosti < 1

1,00	6,00 8,00	6,00 8,00	6,00 8,00	4,00 6,00	4,00 6,00
0,13 0,17	1,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00
0,13 0,17	0,25 0,50	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00
0,13 0,17	0,25 0,50	0,50 1,50	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00
0,17 0,25	0,25 0,50	0,50 1,50	0,50 1,50	1,00	0,67 2,00
0,17 0,25	0,25 0,50	0,50 1,50	0,50 1,50	0,50 1,50	1,00
1,00	0,50 1,50	0,50 1,50	0,17 0,25	0,25 0,50	0,50 1,50
0,67 2,00	1,00	0,50 1,50	0,17 0,25	0,25 0,50	0,50 1,50
0,67 2,00	0,67 2,00	1,00	0,13 0,17	0,25 0,50	0,50 1,50
4,00 6,00	4,00 6,00	6,00 8,00	1,00	0,13 0,17	0,25 0,50
2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	6,00 8,00	1,00	0,13 0,17
0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	2,00 4,00	6,00 8,00	1,00

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

1. Prolaz OCJENA VAŽNOSTI KATEGORIJA I ČINITELJA

IZRAČUN

Kategorije nositelja rizika	
K1	Opći poslovi i rizici
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti
K5	Faza 3. Završna montaža
K6	Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
K2	0,38	1,00	0,57	0,57	1,33	0,57
K3	0,38	2,13	1,00	1,33	2,13	1,33
K4	0,38	2,13	1,33	1,00	1,33	1,33
K5	0,38	1,33	0,57	1,33	1,00	0,57
K6	0,38	2,13	1,33	1,33	2,13	1,00

Kategorije
nositelja
rizika

Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

K1 Opći poslovi i rizici

D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)
D6	Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,00	0,38	1,33	0,11	1,33	0,27
D2	3,00	1,00	3,00	0,15	0,57	0,27
D3	1,33	0,38	1,00	0,11	0,21	0,57
D4	9,00	7,00	9,00	1,00	1,33	7,00
D5	1,33	2,13	5,00	1,33	1,00	0,38
D6	4,00	4,00	2,13	0,15	3,00	1,00

Udio u projektu za α i β

Umnožak	Korijen	$\alpha = 0,5$ Udio u projektu za $\mu = 0,5$	$\alpha = 0,5$ Udio u projektu za $\mu = 0,5$	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,05$	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,5$	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,95$
243,000	2,498	33,498		36,555	33,498	28,819
0,091	0,671	8,993		8,646	8,993	11,342
3,010	1,202	16,114		15,556	16,114	16,117
1,889	1,112	14,909		13,920	14,909	15,293
0,214	0,773	10,372		9,765	10,372	12,313
3,010	1,202	16,114		15,556	16,114	16,117
Ukupno	7,457	100,000		100,000	100,000	100,000

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$
0,020	0,521	0,059	1,973	2,021	1,973	1,866
0,198	0,764	0,086	2,892	3,214	2,892	2,640
0,007	0,434	0,049	1,642	1,724	1,642	1,629
5292,000	4,174	0,472	15,807	17,448	15,807	13,039
7,083	1,386	0,157	5,247	5,395	5,247	4,823
14,875	1,568	0,177	5,938	6,754	5,938	4,821
Ukupno	8,847	1,000	33,498	36,555	33,498	28,819

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

		D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	1,00	4,00	5,00	6,00	6,00	1,33	9,00	8640,000	3,651	0,330	2,972	2,904	2,972	3,636
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	0,27	1,00	1,33	1,33	1,33	0,15	3,00	0,277	0,832	0,075	0,677	0,608	0,677	0,910
D9	Radne dozvole i certifikati	0,21	1,33	1,00	1,33	0,38	0,21	3,00	0,087	0,705	0,064	0,574	0,526	0,574	0,791
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	0,17	1,33	1,33	1,00	3,00	0,17	3,00	0,470	0,898	0,081	0,731	0,683	0,731	0,941
D11	Uređenje radilišta	0,17	1,33	3,00	0,38	1,00	0,21	5,00	0,268	0,828	0,075	0,674	0,642	0,674	0,897
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	1,33	7,00	5,00	6,00	5,00	1,00	9,00	12600,000	3,853	0,349	3,136	3,065	3,136	3,837
D13	Čišćenje vodilica	0,11	0,38	0,38	0,38	0,21	0,11	1,00	0,000	0,281	0,025	0,229	0,219	0,229	0,331
Ukupno										11,048	1,000	8,993	8,646	8,993	11,342

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

		D14	D15	D16	D17	D18	D19	Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	1,00	0,11	0,11	0,11	0,11	1,33	0,00021	0,244	0,023	0,364	0,340	0,364	0,375
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	9,00	1,00	5,00	7,00	7,00	9,00	19845,000	5,203	0,481	7,757	7,618	7,757	7,548
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	9,00	0,21	1,00	3,00	6,00	9,00	303,750	2,593	0,240	3,865	3,771	3,865	3,834
D17	Montaža vodilica, konzola i traverzi	9,00	0,15	0,38	1,00	1,33	9,00	5,906	1,344	0,124	2,004	1,844	2,004	2,175
D18	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg	9,00	0,15	0,17	1,33	1,00	9,00	2,700	1,180	0,109	1,759	1,643	1,759	1,810
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	1,33	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00	0,000	0,244	0,023	0,364	0,340	0,364	0,375
Ukupno								10,809	1,000	16,114	15,556	16,114	16,117	

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

		D20	D21	D22	D23	D24	D25	Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$	
D20	Ovješenje viska i montaža vodilica, konzola i traverzi	D20	1,00	3,00	4,00	6,00	8,00	4,00	2304,000	3,634	0,418	6,229	5,985	6,229	5,962
D21	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg	D21	0,38	1,00	3,00	4,00	5,00	3,00	67,500	2,018	0,232	3,459	3,259	3,459	3,535
D22	Montaža vrata	D22	0,27	0,38	1,00	3,00	4,00	1,33	1,600	1,081	0,124	1,854	1,656	1,854	2,023
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	D23	0,17	0,27	0,38	1,00	3,00	0,57	0,029	0,555	0,064	0,951	0,864	0,951	1,117
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	D24	0,13	0,21	0,27	0,38	1,00	0,13	0,000	0,264	0,030	0,452	0,416	0,452	0,493
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	D25	0,27	0,38	1,33	2,13	8,00	1,00	2,267	1,146	0,132	1,965	1,740	1,965	2,163
Ukupno								8,698	1,000	14,909	13,920	14,909	15,293		

K5 Faza 3. Završna montaža

		D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	Montaža gornje kabine	1,00	3,00	4,00	3,00	6,00	7,00
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	0,38	1,00	3,00	4,00	5,00	6,00
D28	Završni radovi na kabinama	0,27	0,38	1,00	3,00	3,00	6,00
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama	0,38	0,27	0,38	1,00	1,33	3,00
D30	Sustav upravljanja	0,17	0,21	0,38	1,33	1,00	1,33
D31	Probni pogon	0,15	0,17	0,17	0,38	1,33	1,00

K6 Kontrola i nadzor

		D32	D33	D34	D35	D36
D32	Osobe zadužene za kontrolu	1,00	0,38	1,33	5,00	5,00
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	3,00	1,00	3,00	5,00	3,00
D34	Metode mjerenja	1,33	0,38	1,00	5,33	5,00
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	0,21	0,21	1,33	1,00	1,33
D36	Atesti i ostalo	0,21	0,38	0,21	1,33	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
1512,000	3,388	0,394	4,085	3,953	4,085	4,535
135,000	2,265	0,263	2,731	2,592	2,731	3,238
5,400	1,325	0,154	1,597	1,499	1,597	1,955
0,150	0,729	0,085	0,879	0,776	0,879	1,188
0,024	0,536	0,062	0,647	0,557	0,647	0,847
0,002	0,359	0,042	0,433	0,389	0,433	0,550
Ukupno	8,602	1,000	10,372	9,765	10,372	12,313

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$
12,500	1,523	0,234	3,771	3,586	3,771	3,877
135,000	2,265	0,348	5,607	5,672	5,607	5,217
13,333	1,540	0,237	3,812	3,590	3,812	3,955
0,077	0,652	0,100	1,615	1,481	1,615	1,671
0,022	0,528	0,081	1,307	1,227	1,307	1,397
Ukupno	6,509	1,000	16,114	15,556	16,114	16,117

Tablica IV

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

2. Prolaz

OCJENA NESIGURNOSTI - RIZIKA KATEGORIJA I ČINITELJA

$\alpha = 0,5$

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je kategorija i nesigurnija nego kategorija j?

Kategorije
nositelja
rizika

K1 Opći poslovi i rizici

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

K5 Faza 3. Završna montaža

K6 Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	4	4	4	3	2
K2	1/4	1	3	2	2	1/3
K3	1/4	1/3	1	1	2	1/3
K4	1/4	1/2	1	1	2	1/3
K5	1/3	1/2	1/2	1	1	1/3
K6	1/2	3	3	3	3	1

Kategorije
nositelja
rizika

Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

K1 Opći poslovi i rizici

Pitanje za usporedbu: Koliko puta (max. 9) je činitelj i nesigurniji nego činitelj j?

$K_1 : MM_1^{\alpha=0,5} =$

D1 Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2 Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3 Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
D4 Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D5 Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)
D6 Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1	1/3	1	1/7	1	1/3
D2	3	1	3	1/5	1	1/3
D3	1	1/3	1	1	1	1
D4	7	5	1	1	3	2
D5	1	1	1	1/3	1	1
D6	3	3	1	1/2	1	1

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2^{\alpha=0,5} =$$

		D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D9	Radne dozvole i certifikati	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	1	1	1	1	1/3	1/7	1
D11	Uređenje radilišta	3	3	3	3	1	1/3	3
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	7	7	7	7	3	1	7
D13	Čišćenje vodilica	1	1	1	1	1/3	1/7	1

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3^{\alpha=0,5} =$$

		D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	1	1/5	1/7	1/5	1/5	1
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	5	1	3	5	5	9
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	7	1/3	1	5	5	9
D17	Montaža vodilica, konzola i traverzi	5	1/5	1/5	1	1	7
D18	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg	5	1/5	1/5	1	1	7
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	1	1/9	1/9	1/7	1/7	1

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

$$K_4 : MM_4^{\alpha=0,5} =$$

		D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	Ovješene viska i montaža vodilica, konzola i traverzi	1	9	6	5	8	4
D21	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg	1/9	1	1	1	3	1/5
D22	Montaža vrata	1/6	1	1	1	3	1/5
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	1/5	1	1	1	3	1/3
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	1/8	1/3	1/3	1/3	1	1/6
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	1/4	5	5	3	6	1

K5 Faza 3. Završna montaža

$$K_5 : MM_5^{\alpha=0,5} =$$

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

	D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	1	3	5	5	5	5
D27	1/3	1	5	5	5	5
D28	1/5	1/5	1	1	1	1
D29	1/5	1/5	1	1	1	1
D30	1/5	1/5	1	1	1	1
D31	1/5	1/5	1	1	1	1

K6 Kontrola i nadzor

$$K_6 : MM_6^{\alpha=0,5} =$$

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

	D32	D33	D34	D35	D36
D32	1	1/5	5	5	5
D33	5	1	7	7	7
D34	1/5	1/7	1	1	1
D35	1/5	1/7	1	1	1
D36	1/5	1/7	1	1	1

Napomene:

Specifični rizici i uvjeti koji su uključeni u aktivnosti:

Opasnost od neizvršenje plana i produženja rokova

Rad u skučenom prostoru i na visini
Rizici od nesreća na radu

Odnosi i raspodjela obveza između Vlasnika,
Glavnog izvođača i Podizvođača definirani su ugovorom.

Pomoćna tablica

Sa cijelim brojevima i sa razlomcima				Sa cijelim i decimalnim brojevima			
Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno	Ocjena odnosa	Ocjena odnosa	Razmak lijevo	Razmak desno
1/3	3	0	2/3	0,333	3	0	0,667
1/2	2	1/6	3/2	0,5	2	0,167	1,5
1	1	2/3	2	1	1	0,667	2
2	1/2	3/2	2	2	0,5	1,5	2
3	1/3	2	2	3	0,333	2	2
4	1/4	2	2	4	0,25	2	2
5	1/5	2	2	5	0,2	2	2
6	1/6	2	2	6	0,167	2	2
7	1/7	2	2	7	0,143	2	2
8	1/8	2	1	8	0,125	2	1
9	1/9	2	0	9	0,111	2	0

Osnovnu ocjenu dao je Zvonimir Kadić, ekspert za liftove na visokim objektima, rukovoditelj gradilišta Montmontaže d.d. u Moskvi.

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

$\alpha = 0,5$

$\mu = 0,5$

2. Prolaz

OCJENA NESIGURNOSTI - RIZIKA KATEGORIJA I ČINITELJA

IZRAČUN

Kategorije nositelja rizika	
K1	Opći poslovi i rizici
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti
K5	Faza 3. Završna montaža
K6	Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,00	3,00 5,00	3,00 5,00	3,00 5,00	2,00 4,00	1,25 3,00
K2	0,20 0,33	1,00	2,00 4,00	1,25 3,00	1,25 3,00	0,25 0,50
K3	0,20 0,33	0,25 0,50	1,00	0,67 2,00	1,25 3,00	0,25 0,50
K4	0,20 0,33	0,33 0,80	0,67 2,00	1,00	1,25 3,00	0,25 0,50
K5	0,25 0,50	0,33 0,80	0,33 0,80	0,33 0,80	1,00	0,25 0,50
K6	0,33 0,80	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	1,00

Kategorije
nositelja
rizika Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

Primjer: za

$$\tilde{3}_{\alpha} = [1^{\alpha}, 5^{\alpha}] = [1 + 2 \cdot \alpha, 5 - 2 \cdot \alpha]$$

$$\tilde{3}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{5 - 2 \cdot \alpha}, \frac{1}{1 + 2 \cdot \alpha} \right]$$

K1 Opći poslovi i rizici

$K_1 : MM_1_{\mu=0,5}^{\alpha=0,5} =$

$\alpha = 0,5$

$\mu = 0,5$

D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)
D6	Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,00	0,25 0,50	0,67 2,00	0,13 0,17	0,67 2,00	0,25 0,50
D2	2,00 4,00	1,00	2,00 4,00	0,17 0,25	0,67 2,00	0,25 0,50
D3	0,67 2,00	0,25 0,50	1,00	0,50 1,50	0,67 2,00	0,67 2,00
D4	6,00 8,00	4,00 6,00	0,67 2,00	1,00	2,00 4,00	1,25 3,00
D5	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,25 0,50	1,00	0,67 2,00
D6	2,00 4,00	2,00 4,00	0,67 2,00	0,33 0,80	0,67 2,00	1,00

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

$$K_2 : MM_2 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D7	Izbor i mobilizacija radne snage
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača
D9	Radne dozvole i certifikati
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije
D11	Uređenje radilišta
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)
D13	Čišćenje vodilica

	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,25 0,50	0,13 0,17	0,67 2,00
D8	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,25 0,50	0,13 0,17	0,67 2,00
D9	0,67 2,00	0,67 2,00	1,00	0,67 2,00	0,25 0,50	0,13 0,17	0,67 2,00
D10	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	1,00	0,25 0,50	0,13 0,17	0,67 2,00
D11	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	2,00 4,00	1,00	0,25 0,50	2,00 4,00
D12	6,00 8,00	6,00 8,00	6,00 8,00	6,00 8,00	2,00 4,00	1,00	6,00 8,00
D13	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,67 2,00	0,25 0,50	0,13 0,17	1,00

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

$$K_3 : MM_3 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele
D17	Montaža vodilica, konzola i traverzi
D18	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"

	D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	1,00	0,17 0,25	0,13 0,17	0,17 0,25	0,17 0,25	0,67 2,00
D15	4,00 6,00	1,00	2,00 4,00	4,00 6,00	4,00 6,00	8,00 10,00
D16	6,00 8,00	0,25 0,50	1,00	4,00 6,00	4,00 6,00	8,00 10,00
D17	4,00 6,00	0,17 0,25	0,17 0,25	1,00	0,67 2,00	6,00 8,00
D18	4,00 6,00	0,17 0,25	0,17 0,25	0,67 2,00	1,00	6,00 8,00
D19	0,67 2,00	0,10 0,13	0,10 0,13	0,13 0,17	0,13 0,17	1,00

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

$$K_4 : MM_4 \mu=0,5^{\alpha=0,5} =$$

D20	Ovješene viska i montaža vodilica, konzola i traverzi
D21	Montaža vodilica, konzola i traverzi za protuuteg
D22	Montaža vrata
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega

	D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	1,00	8,00 10,00	5,00 7,00	4,00 6,00	7,00 9,00	3,00 5,00
D21	0,10 0,13	1,00	0,67 2,00	0,67 2,00	2,00 4,00	0,17 0,25
D22	0,14 0,20	0,67 2,00	1,00	0,00 2,00	2,00 4,00	0,17 0,25
D23	0,17 0,25	0,67 2,00	0,67 2,00	1,00	2,00 4,00	0,25 0,38
D24	0,11 0,14	0,25 0,50	0,25 0,50	0,25 0,50	1,00	0,14 0,20
D25	0,20 0,33	4,00 6,00	4,00 6,00	2,67 4,00	5,00 7,00	1,00

K5 Faza 3. Završna montaža

$$K_5 : MM_{5 \mu=0,5}^{\alpha=0,5} =$$

D26	Montaža gornje kabine
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine
D28	Završni radovi na kabinama
D29	Podješavanje vrata na kabinama i po etažama
D30	Sustav upravljanja
D31	Probni pogon

	D26		D27		D28		D29		D30		D31	
D26	1,00		2,00	4,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	6,00
D27	0,25	0,50	1,00		4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	6,00
D28	0,17	0,25	0,17	0,25	1,00		0,67	2,00	0,67	2,00	0,67	2,00
D29	0,17	0,25	0,17	0,25	0,67	2,00	1,00		0,67	2,00	0,67	2,00
D30	0,17	0,25	0,17	0,25	0,67	2,00	0,67	2,00	1,00		0,67	2,00
D31	0,17	0,25	0,17	0,25	0,67	2,00	0,67	2,00	0,67	2,00	1,00	

K6 Kontrola i nadzor

$$K_6 : MM_{6 \mu=0,5}^{\alpha=0,5} =$$

D32	Osobe zadužene za kontrolu
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka
D34	Metode mjerenja
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost
D36	Atesti i ostalo

	D32		D33		D34		D35		D36	
D32	1,00		0,17	0,25	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	6,00
D33	4,00	6,00	1,00		6,00	8,00	6,00	8,00	6,00	8,00
D34	0,17	0,25	0,13	0,17	1,00		0,67	2,00	0,67	2,00
D35	0,17	0,25	0,13	0,17	0,67	2,00	1,00		0,67	2,00
D36	0,17	0,25	0,13	0,17	0,67	2,00	0,67	2,00	1,00	

Pomoćna tablica za kopiranje analognih formula za vrijednosti < 1

1,00		6,00	8,00	6,00	8,00	6,00	8,00	4,00	6,00	4,00	6,00
0,13	0,17	1,00		2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00
0,13	0,17	0,25	0,50	1,00		0,67	2,00	0,67	2,00	0,67	2,00
0,13	0,17	0,25	0,50	0,50	1,50	1,00		0,67	2,00	0,67	2,00
0,17	0,25	0,25	0,50	0,50	1,50	0,50	1,50	1,00		0,67	2,00
0,17	0,25	0,25	0,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	1,00	
1,00		0,50	1,50	0,50	1,50	0,17	0,25	0,25	0,50	0,50	1,50
0,67	2,00	1,00		0,50	1,50	0,17	0,25	0,25	0,50	0,50	1,50
0,67	2,00	0,67	2,00	1,00		0,13	0,17	0,25	0,50	0,50	1,50
4,00	6,00	4,00	6,00	6,00	8,00	1,00		0,13	0,17	0,25	0,50
2,00	4,00	2,00	4,00	2,00	4,00	6,00	8,00	1,00		0,13	0,17
0,67	2,00	0,67	2,00	0,67	2,00	2,00	4,00	6,00	8,00	1,00	

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Datum ocjene 28. 03. 2007.

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

2. Prolaz

OCJENA NESIGURNOSTI - RIZIKA KATEGORIJA I ČINITELJA

IZRAČUN

Kategorije nositelja rizika	
K1	Opći poslovi i rizici
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti
K5	Faza 3. Završna montaža
K6	Kontrola i nadzor

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,00	4,00	4,00	4,00	3,00	2,13
K2	0,27	1,00	3,00	2,13	2,13	0,38
K3	0,27	0,38	1,00	1,33	2,13	0,38
K4	0,27	0,57	1,33	1,00	2,13	0,38
K5	0,38	0,57	0,57	0,57	1,00	0,38
K6	0,57	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00

Umnožak	Korijen	$\mu = 0,5$ Udio u projektu	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,05$	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,5$	$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,95$
408,000	2,723	35,666	36,822	35,666	31,921
1,355	1,052	13,776	13,676	13,776	13,712
0,106	0,688	9,013	8,487	9,013	9,826
0,161	0,737	9,655	9,072	9,655	10,830
0,026	0,543	7,109	6,677	7,109	9,548
45,900	1,892	24,781	25,266	24,781	24,163
Ukupno	7,636	100,000	100,000	100,000	100,000

Kategorije
nositelja
rizika

Faktori - Činitelji - Nositelji rizika

K1 Opći poslovi i rizici

D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije
D3	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)
D6	Odluka o plaćama

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
D1	1,00	0,38	1,33	0,15	1,33	0,38
D2	3,00	1,00	3,00	0,21	1,33	0,38
D3	1,33	0,38	1,00	1,00	1,33	1,33
D4	7,00	5,00	1,33	1,00	3,00	2,13
D5	1,33	1,33	1,33	0,38	1,00	1,33
D6	3,00	3,00	1,33	0,57	1,33	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$
0,036	0,576	0,076	2,702	2,715	2,702	2,597
0,938	0,989	0,130	4,641	4,946	4,641	4,078
0,889	0,981	0,129	4,600	4,512	4,600	4,558
297,500	2,584	0,340	12,122	13,140	12,122	9,868
1,185	1,029	0,135	4,826	4,558	4,826	4,605
9,067	1,444	0,190	6,775	6,951	6,775	6,215
Ukupno	7,602	1,000	35,666	36,822	35,666	31,921

K2 Mobilizacija i pomoćni radovi

		D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	1,00	1,33	1,33	1,33	0,38	0,15	1,33
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	1,33	1,00	1,33	1,33	0,38	0,15	1,33
D9	Radne dozvole i certifikati	1,33	1,33	1,00	1,33	0,38	0,15	1,33
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	1,33	1,33	1,33	1,00	0,38	0,15	1,33
D11	Uređenje radilišta	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	0,38	3,00
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	7,00	7,00	7,00	7,00	3,00	1,00	7,00
D13	Čišćenje vodilica	1,33	1,33	1,33	1,33	0,38	0,15	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
0,173	0,778	0,074	1,022	0,914	1,022	1,124
0,173	0,778	0,074	1,022	0,914	1,022	1,124
0,173	0,778	0,074	1,022	0,914	1,022	1,124
0,173	0,778	0,074	1,022	0,914	1,022	1,124
91,125	1,905	0,182	2,501	2,597	2,501	2,430
50421,000	4,697	0,448	6,166	6,509	6,166	5,663
0,173	0,778	0,074	1,022	0,914	1,022	1,124
Ukupno	10,493	1,000	13,776	13,676	13,776	13,712

K3 Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte

		D14	D15	D16	D17	D18	D19
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	1,00	0,21	0,15	0,21	0,21	1,33
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	5,00	1,00	3,00	5,00	5,00	9,00
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	7,00	0,38	1,00	5,00	5,00	9,00
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	5,00	0,21	0,21	1,00	1,33	7,00
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	5,00	0,21	0,21	1,33	1,00	7,00
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	1,33	0,11	0,11	0,15	0,15	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
0,00176	0,347	0,036	0,325	0,293	0,325	0,376
3375,000	3,873	0,402	3,624	3,490	3,624	3,786
590,625	2,897	0,301	2,710	2,560	2,710	3,024
2,025	1,125	0,117	1,052	0,958	1,052	1,182
2,025	1,125	0,117	1,052	0,958	1,052	1,182
0,000	0,267	0,028	0,249	0,228	0,249	0,278
Ukupno	9,633	1,000	9,013	8,487	9,013	9,826

K4 Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti

		D20	D21	D22	D23	D24	D25
D20	Ovješenoj viska i montaža vodilica, konzola i traversi	1,00	9,00	6,00	5,00	8,00	4,00
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	0,11	1,00	1,33	1,33	3,00	0,21
D22	Montaža vrata	0,17	1,33	1,00	1,00	3,00	0,21
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	0,21	1,33	1,33	1,00	3,00	0,31
D24	Montaža rasvjetu i opreme u dnu i po visini šahti	0,13	0,38	0,38	0,38	1,00	0,17
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	0,27	5,00	5,00	3,33	6,00	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
8640,000	4,530	0,483	4,662	4,499	4,662	5,026
0,125	0,707	0,075	0,728	0,639	0,728	0,860
0,143	0,723	0,077	0,744	0,680	0,744	0,857
0,347	0,838	0,089	0,863	0,766	0,863	1,015
0,001	0,324	0,034	0,333	0,301	0,333	0,446
133,333	2,260	0,241	2,326	2,186	2,326	2,626
Ukupno	9,382	1,000	9,655	9,072	9,655	10,830

K5 Faza 3. Završna montaža

		D26	D27	D28	D29	D30	D31
D26	Montaža gornje kabine	1,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	0,38	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00
D28	Završni radovi na kabinama	0,21	0,21	1,00	1,33	1,33	1,33
D29	Podешavanje vrata na kabinama i po etažama	0,21	0,21	1,33	1,00	1,33	1,33
D30	Sustav upravljanja	0,21	0,21	1,33	1,33	1,00	1,33
D31	Probni pogon	0,21	0,21	1,33	1,33	1,33	1,00

K6 Kontrola i nadzor

		D32	D33	D34	D35	D36
D32	Osobe zadužene za kontrolu	1,00	0,21	5,00	5,00	5,00
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	5,00	1,00	7,00	7,00	7,00
D34	Metode mjerenja	0,21	0,15	1,00	1,33	1,33
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	0,21	0,15	1,33	1,00	1,33
D36	Atesti i ostalo	0,21	0,15	1,33	1,33	1,00

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
1875,000	3,512	0,402	2,859	2,817	2,859	3,600
234,375	2,483	0,284	2,021	1,953	2,021	2,719
0,103	0,685	0,078	0,557	0,477	0,557	0,807
0,103	0,685	0,078	0,557	0,477	0,557	0,807
0,103	0,685	0,078	0,557	0,477	0,557	0,807
0,103	0,685	0,078	0,557	0,477	0,557	0,807
Ukupno	8,733	1,000	7,109	6,677	7,109	9,548

Umnožak	Korijen	Udio u kategoriji	Udio u projektu	$\mu=0,05$	$\mu=0,5$	$\mu=0,95$
26,042	1,722	0,245	6,072	6,310	6,072	5,853
1715,000	3,460	0,492	12,203	12,767	12,203	11,538
0,054	0,615	0,088	2,169	2,063	2,169	2,257
0,054	0,615	0,088	2,169	2,063	2,169	2,257
0,054	0,615	0,088	2,169	2,063	2,169	2,257
Ukupno	7,026	1,000	24,781	25,266	24,781	24,163

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Tablica V

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

$\alpha = 0,5$

$\mu = 0,5$

Montaža twin liftova (B1 - B6)		VEKTOR		$\mu = 0,5$		
		Važnost V	Nesigurnost - Rizik N	Umnožak V*N	%	
Kategorije nositelja rizika		Udio u cijelom projektu	Udio u cijelom projektu			
K1	Opći poslovi i rizici	33,4984	35,67			
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi	8,9932	13,78			
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte	16,1137	9,01			
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti	14,9093	9,65			
K5	Faza 3. Završna montaža	10,3717	7,11			
K6	Kontrola i nadzor	16,1137	24,78			
		100,0000	100,00			
Kategorije nositelja rizika	Faktori - Činitelji - Nositelji rizika	Važnost % V	Nesigurnost (rizik) % N	Umnožak V*N	% Udio projektu	
K1	Opći poslovi i rizici					
D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije	1,97	2,70	5,33	1,03	
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije	2,89	4,64	13,42	2,60	
D3	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)	1,64	4,60	7,55	1,46	
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija	15,81	12,12	191,61	37,12	
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)	5,25	4,83	25,33	4,91	
D6	Odluka o plaćama	5,94	6,77	40,23	7,79	
		33,50	35,67	283,46	54,92	
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi					
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	2,97	1,02	3,04	0,59	
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	0,68	1,02	0,69	0,13	
D9	Radne dozvole i certifikati	0,57	1,02	0,59	0,11	
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	0,73	1,02	0,75	0,14	
D11	Uređenje radilišta	0,67	2,50	1,69	0,33	
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	3,14	6,17	19,34	3,75	
D13	Čišćenje vodilica	0,23	1,02	0,23	0,05	
		8,99	13,78	26,32	5,10	
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte					
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	0,36	0,33	0,12	0,02	
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	7,76	3,62	28,11	5,45	
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	3,86	2,71	10,47	2,03	
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	2,00	1,05	2,11	0,41	
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	1,76	1,05	1,85	0,36	
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	0,36	0,25	0,09	0,02	
		16,11	9,01	42,75	8,28	
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti					
D20	Ovješanje viska i montaža vodilica, konzola i traversi	6,23	4,66	29,04	5,63	
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	3,46	0,73	2,52	0,49	
D22	Montaža vrata	1,85	0,74	1,38	0,27	
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	0,95	0,86	0,82	0,16	
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	0,45	0,33	0,15	0,03	
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	1,96	2,33	4,57	0,89	
		14,91	9,65	38,48	7,45	
K5	Faza 3. Završna montaža					
D26	Montaža gornje kabine	4,09	2,86	11,68	2,26	
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	2,73	2,02	5,52	1,07	
D28	Završni radovi na kabinama	1,60	0,56	0,89	0,17	
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama	0,88	0,56	0,49	0,09	
D30	Sustav upravljanja	0,65	0,56	0,36	0,07	
D31	Probni pogon	0,43	0,56	0,24	0,05	
		10,37	7,11	19,18	3,72	
K6	Kontrola i nadzor					
D32	Osobe zadužene za kontrolu	3,77	6,07	22,90	4,44	
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	5,61	12,20	68,42	13,26	
D34	Metode mjerenja	3,81	2,17	8,27	1,60	
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	1,62	2,17	3,50	0,68	
D36	Atesti i ostalo	1,31	2,17	2,84	0,55	
		16,11	24,78	105,93	20,52	
		100,00	100,00	516,12	100,00	
Integralna ocjena nesigurnosti		Broj činitelja	Vrijednost ocjene poena	% od prosjeaka		
Prosječna vrijednost za slučaj sa n činitelja		ION	10000	36,00	277,78	100,00%
Montaža twin liftova (B1 - B6)				36,00	516,12	185,80%

Primjer :

Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Tablica VI

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
Montaža twin liftova (B1 - B6)

PREGLED REZULTATA ANALIZE VAŽNOSTI I NESIGURNOSTI NOSITELJA RIZIKA

Kategorije nositelja rizika		Važnost			Nesigurnost - Rizik			Umnožak	
		V			N			V*N	
		$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,5$	
		$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$	$\mu = 0,5$	
		Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu %	
K1	Opći poslovi i rizici	36,56	33,50	28,82	36,82	35,67	31,92		
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi	8,65	8,99	11,34	13,68	13,78	13,71		
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte	15,56	16,11	16,12	8,49	9,01	9,83		
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti	13,92	14,91	15,29	9,07	9,65	10,83		
K5	Faza 3. Završna montaža	9,77	10,37	12,31	6,68	7,11	9,55		
K6	Kontrola i nadzor	15,56	16,11	16,12	25,27	24,78	24,16		
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
Kategorije nositelja rizika		Faktori - Činitelji - Nositelji rizika						Udio u projektu %	
K1	Opći poslovi i rizici	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$	$\mu = 0,05$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,95$	Udio u projektu	
D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije	2,02	1,97	1,87	2,72	2,70	2,60	5,33	1,03
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije	3,21	2,89	2,64	4,95	4,64	4,08	13,42	2,60
D3	Dopisnice (licence) i potvrde (certifikati)	1,72	1,64	1,63	4,51	4,60	4,56	7,55	1,46
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija	17,45	15,81	13,04	13,14	12,12	9,87	191,61	37,12
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)	5,40	5,25	4,82	4,56	4,83	4,60	25,33	4,91
D6	Odluka o plaćama	6,75	5,94	4,82	6,95	6,77	6,22	40,23	7,79
		36,56	33,50	28,82	36,82	35,67	31,92	283,46	54,92
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi								
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	2,90	2,97	3,64	0,91	1,02	1,12	3,04	0,59
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	0,61	0,68	0,91	0,91	1,02	1,12	0,69	0,13
D9	Radne dozvole i certifikati	0,53	0,57	0,79	0,91	1,02	1,12	0,59	0,11
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	0,68	0,73	0,94	0,91	1,02	1,12	0,75	0,14
D11	Uređenje radilišta	0,64	0,67	0,90	2,60	2,50	2,43	1,69	0,33
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	3,06	3,14	3,84	6,51	6,17	5,66	19,34	3,75
D13	Čišćenje vodilica	0,22	0,23	0,33	0,91	1,02	1,12	0,23	0,05
		8,65	8,99	11,34	13,68	13,78	13,71	26,32	5,10
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte								
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	0,34	0,36	0,38	0,29	0,33	0,38	0,12	0,02
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	7,62	7,76	7,55	3,49	3,62	3,79	28,11	5,45
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	3,77	3,86	3,83	2,56	2,71	3,02	10,47	2,03
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	1,84	2,00	2,17	0,96	1,05	1,18	2,11	0,41
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	1,64	1,76	1,81	0,96	1,05	1,18	1,85	0,36
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	0,34	0,36	0,38	0,23	0,25	0,28	0,09	0,02
		15,56	16,11	16,12	8,49	9,01	9,83	42,75	8,28
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti								
D20	Ovješanje viska i montaža vodilica, konzola i traversi	5,99	6,23	5,96	4,50	4,66	5,03	29,04	5,63
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	3,26	3,46	3,54	0,64	0,73	0,86	2,52	0,49
D22	Montaža vrata	1,66	1,85	2,02	0,68	0,74	0,86	1,38	0,27
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	0,86	0,95	1,12	0,77	0,86	1,01	0,82	0,16
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	0,42	0,45	0,49	0,30	0,33	0,45	0,15	0,03
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabla i protuutega	1,74	1,96	2,16	2,19	2,33	2,63	4,57	0,89
		13,92	14,91	15,29	9,07	9,65	10,83	38,48	7,45
K5	Faza 3. Završna montaža								
D26	Montaža gornje kabine	3,95	4,09	4,53	2,82	2,86	3,60	11,68	2,26
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	2,59	2,73	3,24	1,95	2,02	2,72	5,52	1,07
D28	Završni radovi na kabinama	1,50	1,60	1,95	0,48	0,56	0,81	0,89	0,17
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama	0,78	0,88	1,19	0,48	0,56	0,81	0,49	0,09
D30	Sustav upravljanja	0,56	0,65	0,85	0,48	0,56	0,81	0,36	0,07
D31	Probni pogon	0,39	0,43	0,55	0,48	0,56	0,81	0,24	0,05
		9,77	10,37	12,31	6,68	7,11	9,55	19,18	3,72
K6	Kontrola i nadzor								
D32	Osobe zadužene za kontrolu	3,59	3,77	3,88	6,31	6,07	5,85	22,90	4,44
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	5,67	5,61	5,22	12,77	12,20	11,54	68,42	13,26
D34	Metode mjerenja	3,59	3,81	3,95	2,06	2,17	2,26	8,27	1,60
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	1,48	1,62	1,67	2,06	2,17	2,26	3,50	0,68
D36	Atesti i ostalo	1,23	1,31	1,40	2,06	2,17	2,26	2,84	0,55
		15,56	16,11	16,12	25,27	24,78	24,16	105,93	20,52
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	516,12	100,00
Integralna ocjena nesigurnosti					Broj činitelja			% od prosjeaka	
Prosječna vrijednost za slučaj sa n činitelja		ION			10000,00			277,78	
Montaža twin liftova (B1 - B6)					36,00			516,12	
								185,80%	

Primjer :
Primjena neizrazitog AHP za ocjenu rizika na investicijskom projektu

Tablica VII

Projekt: Montaža liftova (B1 - B17) na tornju federacije u Moskvi
 Montaža twin liftova (B1 - B6)

ABC analiza nositelja rizika i mjere za smanjenje nesigurnosti i mogućnosti štete

		Važnost	Nesigurnost - Rizik	Nivo odlučivanja	Mjere za smanjenje nesigurnosti	Napomena
		V $\alpha = 0,5$ $\mu = 0,5$	N $\alpha = 0,5$ $\mu = 0,5$			
		Udio u projektu za $\mu = 0,5$	Udio u projektu za $\mu = 0,5$			
Kategorije nositelja rizika						
K1	Opći poslovi i rizici	33,50	35,67			
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi	8,99	13,78			
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte	16,11	9,01			
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti	14,91	9,65			
K5	Faza 3. Završna montaža	10,37	7,11			
K6	Kontrola i nadzor	16,11	24,78			
		100,00	100,00			
Kategorije nositelja rizika	Faktori - Činitelji - Nositelji rizika	Važnost	Nesigurnost - Rizik			
K1	Opći poslovi i rizici	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,5$			
D1	Tržište - opasnost od gubitka tržišta zbog svojih slabosti i jačanja konkurencije	1,97	2,70	I / II / III		
D2	Opći ekonomski rizici, vlastiti bonitet, bonitet naručitelja i garancije	2,89	4,64	I / II	Korporativna garancija, valutna klauzula, aneksi ugovora, dodatak za rizik u cijeni	
D3	Dopusnice (licence) i potvrde (certifikati)	1,64	4,60	I / II		
D4	Ugovor, procjena vrijednosti posla - kalkulacija	15,81	12,12	I / II / III	Povećati aktivnost inženjerske i komercijalne funkcije, a posebno usavršavanje brzih procjena vrijednosti poslova i rizika te obrade tendera. Osnovati podružnicu u RF. Uvesti u tvrtku kontinuirano praćenje, analiziranje i upravljanje rizicima.	
D5	Razrada tehnologije montaže bez skele po metodi ThyssenKrupp (PPR)	5,25	4,83	II / III	Kontinuirano pratiti i analizirati vlastita iskustva i iskustva konkurenata i uvoditi nove tehnologije i metode rada uz obuku radnika uključujući zaštitu na radu i maksimalno smanjenje opasnosti.	
D6	Odluka o plaćama	5,94	6,77	I / II	Povećati nivo plaća na temelju poboljšanja tehnologije rada i na to vezanog povećanja produktivnosti, povećanja stimulacija za kvalitetu i opći uspjeh projekta i povjerenja između radnika i poslodavca. Zapošljavati na duži rok lokalnu radnu snagu.	
		33,50	35,67			
K2	Mobilizacija i pomoćni radovi					
D7	Izbor i mobilizacija radne snage	2,97	1,02	I / II / III		
D8	Izbor i mobilizacija podizvođača	0,68	1,02	II / III		
D9	Radne dozvole i certifikati	0,57	1,02	II / III		
D10	Sredstva rada, alat i pomoćni materijal, te sredstva komunikacije	0,73	1,02	II / III		
D11	Uređenje radilišta	0,67	2,50	II / III		
D12	Transport i transportni putevi (horizontalni i vertikalni)	3,14	6,17	II / III	Smanjiti štete zbog nemogućnosti korištenja planiranih transportnih puteva, dogovorom sa Vlasnikom projekta o alternativnim transportnim putevima i zahtjevati naknadu za povećane troškove unutarnjeg transporta.	
D13	Čišćenje vodilica	0,23	1,02	III		
		8,99	13,78			
K3	Faza 1. Montaža u donjoj polovici šahte					
D14	Pripremni radovi (montaža bina iznad 1/2 šahte i mobilnih vitla "Tirak")	0,36	0,33	III		
D15	Izmjere šahti (visak i ostalo), tabela izmjere, korekcije i popravci uz ovjeru vlasnika	7,76	3,62	II / III	Ovaj posao povjeriti samo iskusnim i provjerenim radnicima. Redovno pratiti i analizirati točnost mjerenja. Obučavati i nove radnike i vršiti izbor onih koji bi u budućnosti mogli ovaj posao samostalno obavljati.	
D16	Završni transport i montaža donje ploče i opreme u dnu šahte, te platforme za montažu bez skele	3,86	2,71	II / III	Posebno paziti na točnost rada i zaštitu na radu.	
D17	Montaža vodilica, konzola i traversi	2,00	1,05	III		
D18	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	1,76	1,05	III		
D19	Demontaža i prijenos i montaža bina u vrhu iznad cijele šahte i mobilnih vitla "Tirak"	0,36	0,25	III		
		16,11	9,01			
K4	Faza 2. Montaža u gornjoj polovici šahte i cijeloj šahti					
D20	Ovješanje viska i montaža vodilica, konzola i traversi	6,23	4,66	III	Redovno pratiti i analizirati točnost mjerenja. Obučavati i nove radnike i vršiti izbor onih koji bi u budućnosti mogli ovaj posao samostalno obavljati.	
D21	Montaža vodilica, konzola i traversi za protuuteg	3,46	0,73	III		
D22	Montaža vrata	1,85	0,74	III		
D23	Transport i montaža opreme u strojarnici i elektro prostoru	0,95	0,86	III		
D24	Montaža rasvjete i opreme u dnu i po visini šahti	0,45	0,33	III		
D25	Montaža donje kabine, donjih zateznih čeličnih uža, ovješnog kabela i protuutega	1,96	2,33	III		
		14,91	9,65			

K5 Faza 3. Završna montaža

D26	Montaža gornje kabine	4,09	2,86	II / III	Usaglasiti sa Vlasnikom projekta plan aktivnosti i vršiti provjeru poštivanja postupka i zaštite na radu.
D27	Provlačenje nosećih čeličnih uža gornje i donje kabine	2,73	2,02	III	
D28	Završni radovi na kabinama	1,60	0,56	III	
D29	Podešavanje vrata na kabinama i po etažama	0,88	0,56	III	
D30	Sustav upravljanja	0,65	0,56	III	
D31	Probni pogon	0,43	0,56	III	
		10,37	7,11		

K6 Kontrola i nadzor

D32	Osobe zadužene za kontrolu	3,77	6,07	II / III	Stručno usavršavanje i permanentno obrazovanje. Izbor iskusnih i provjerenih radnika te postupno zapošljavanje novih radnika uz testiranje, i kontinuiranu provjeru kvalitete i savjesnosti u radu. Uvesti i usavršavati procedure i postupke koji smanjuju mogućnost pogreške.
D33	Samokontrola pri radu i poštivanje postupka	5,61	12,20	II / III	
D34	Metode mjerenja	3,81	2,17	II / III	
D35	Mjerni uređaji i njihova ispravnost	1,62	2,17	III	
D36	Atesti i ostalo	1,31	2,17	II / III	
		16,11	24,78		
		100,00	100,00		

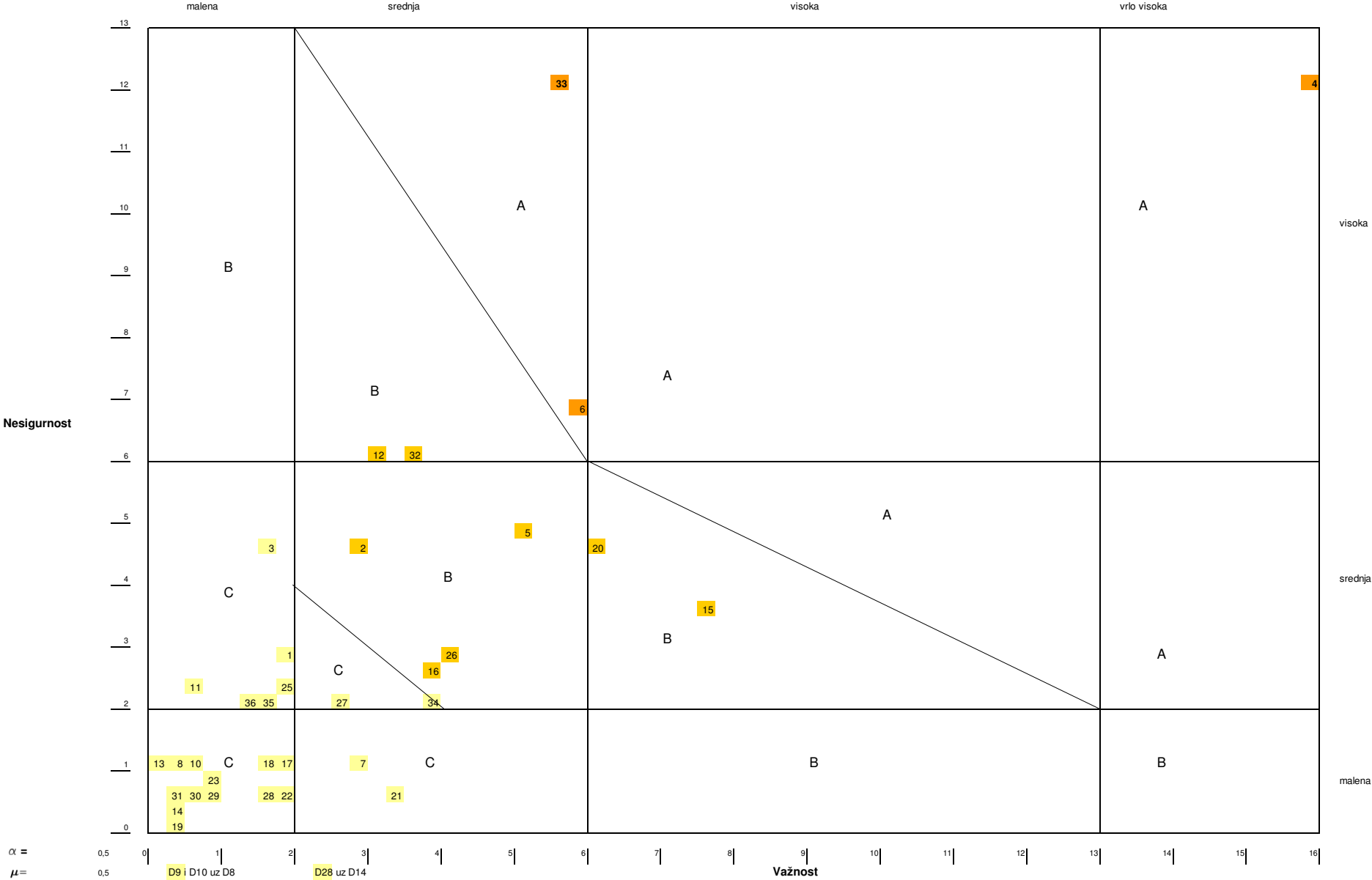
	Oznake područja pažnje
A	Veća
B	Srednja
C	Manja

ABC DIJAGRAM NOSITELJA NESIGURNOSTI - RIZIKA

$\alpha = 0,5$ $\mu = 0,5$

A B C

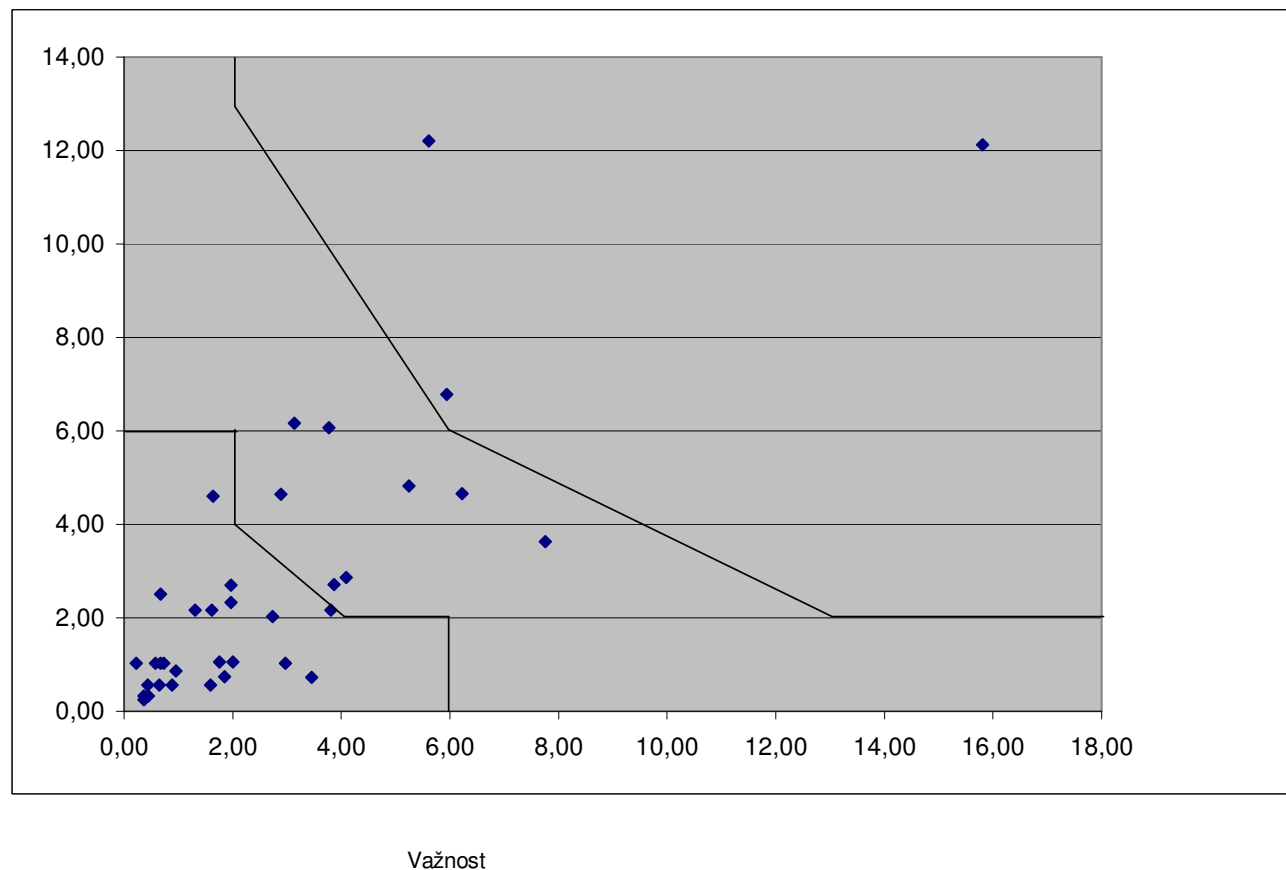
Tablica VIII



ABC DIJAGRAM NOSITELJA NESIGURNOSTI - RIZIKA

Tablica IX

	Važnost	Nesigurnost - Rizik	$\alpha = 0,5$	$\mu = 0,5$
K1				
D1	1,97	2,70		
D2	2,89	4,64		
D3	1,64	4,60		
D4	15,81	12,12		
D5	5,25	4,83		
D6	5,94	6,77		
K2				
D7	2,97	1,02		
D8	0,68	1,02		
D9	0,57	1,02		
D10	0,73	1,02		
D11	0,67	2,50		
D12	3,14	6,17		
D13	0,23	1,02		
K3				
D14	0,36	0,33		
D15	7,76	3,62		
D16	3,86	2,71		
D17	2,00	1,05		
D18	1,76	1,05		
D19	0,36	0,25		
K4				
D20	6,23	4,66		
D21	3,46	0,73		
D22	1,85	0,74		
D23	0,95	0,86		
D24	0,45	0,33		
D25	1,96	2,33		
K5				
D26	4,09	2,86		
D27	2,73	2,02		
D28	1,60	0,56		
D29	0,88	0,56		
D30	0,65	0,56		
D31	0,43	0,56		
K6				
D32	3,77	6,07		
D33	5,61	12,20		
D34	3,81	2,17		
D35	1,62	2,17		
D36	1,31	2,17		



Toranj Federacije, Moskva			1996.																															
Sekcija 1			Plan montaže Twin liftova																															
			Svibanj Lipanj Srpanj kolovoz Rujan Listopad																															
			<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>																															